

RADIO

13e JAARGANG No. 8

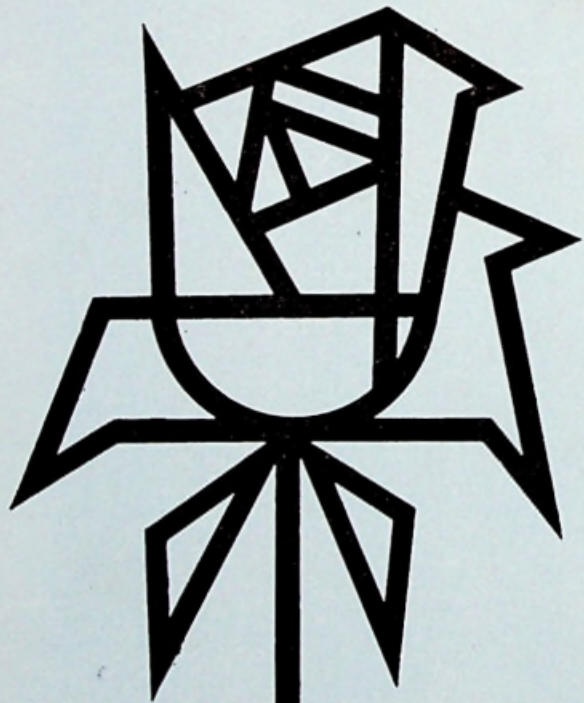
AUGUSTUS

1985

f. 1,25

SWAFMANVELDJE
KONFLAJR-
KUNDEKCHAPPELAK
KARREKELAD
KONN ELECTRONIK

ELECTRONICA



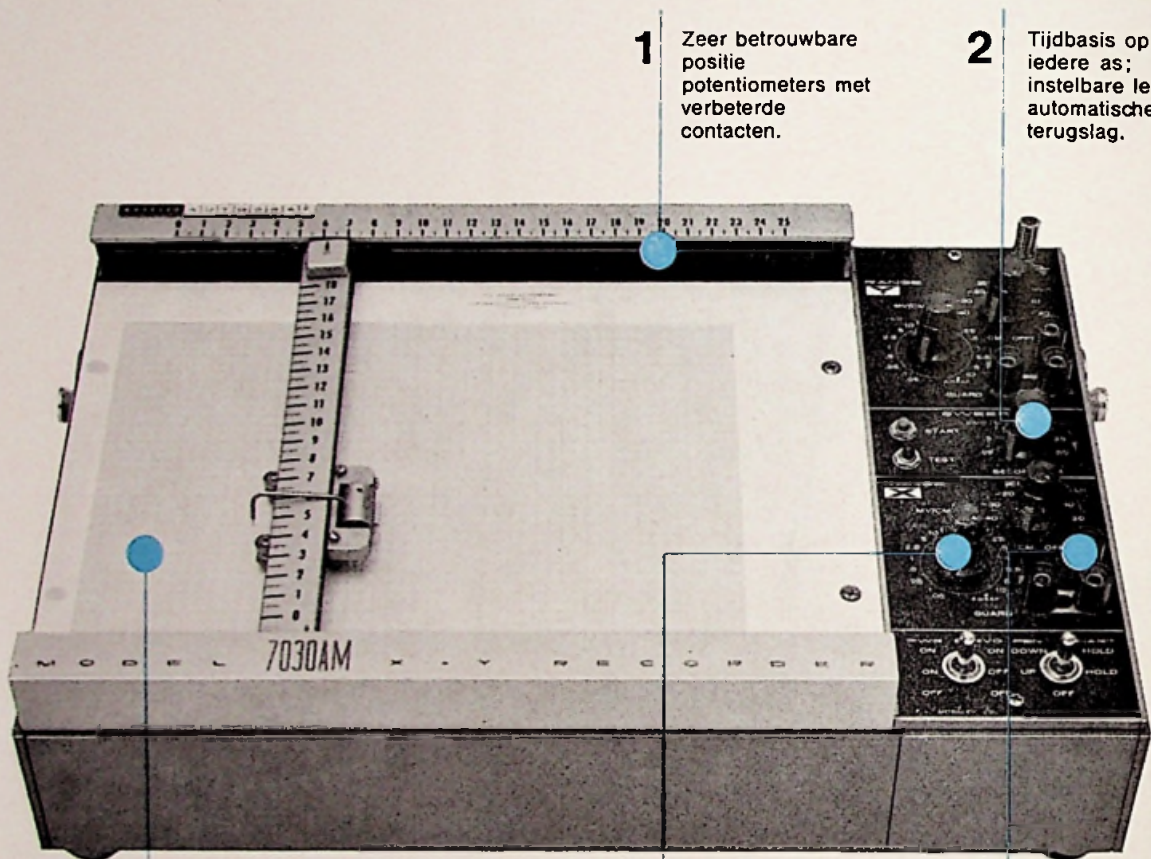
In dit nummer starten wij
met een artikelenserie over:

VLIEGTUIGMODELBESTURING

tevens vindt U een bijlage over:

TV-SYMPOSIUM MONTREUX

5 Belangrijke verbeteringen in X-Y recorders van Moseley



1 Zeer betrouwbare positie potentiometers met verbeterde contacten.

2 Tijdbasis op iedere as; instelbare lengte, automatische terugslag.

3 Nieuwe geluidloze electrostatische papierhouder.

4 Hogere DC gevoeligheid, 50 microvolt/cm.

5 «Common Mode» onderdrukking bij 50 Hz beter dan 120 dB. Ingangsweerstand 1 M Ω op alle bereiken.

MOSELEY Model 7030 AM (18 x 25 cm schrijffoppervlak) zie boven. Prijs: f 8160.-
 MOSELEY Model 7000 AM (38 x 25 cm schrijffoppervlak) identiek, maar heeft tevens AC ingang. Prijs: f 11.710.-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

HEWLETT  **PACKARD**
 BENELUX N.V.

Hoofdkantoor in de V. S.: Palo Alto (Calif.).

Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Zwitserland).

23. Burg. Roelstraat, Amsterdam W, Tel. 13 28 93
 Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20

Fabrieken in Europa: Bedford (GB),
 Böblingen (Duitsland).

NORMATEST KLEINE UNIVERSEELMETER



HET IDEALE
APPARAAT
VOOR MONTAGE
EN SERVICE

Voor meting van gelijk-
en wisselstroom, gelijk-
en wisselspanning (tot
30 kHz), weerstand,
temperatuur en output.

40 meetbereiken, hoge
inwendige weerstand:
20 000 resp. 40 000 Ω/V .

Geïllustreerde
prospectus met
technische gegevens
op aanvraag bij:

SCHOKBESTENDIG

ELEKTROTECHNISCHE HANDELS-GEMEENSCHAP N.V.

VAN STOLKWEG 8 - POSTBUS 5090 - DEN HAAG - TEL. 0 70-55 26 00

Een goede toekomst

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden: het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijker functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Electro, Radio en Televisie met overzichten van de examen-eisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUSER - V.L.S.O.

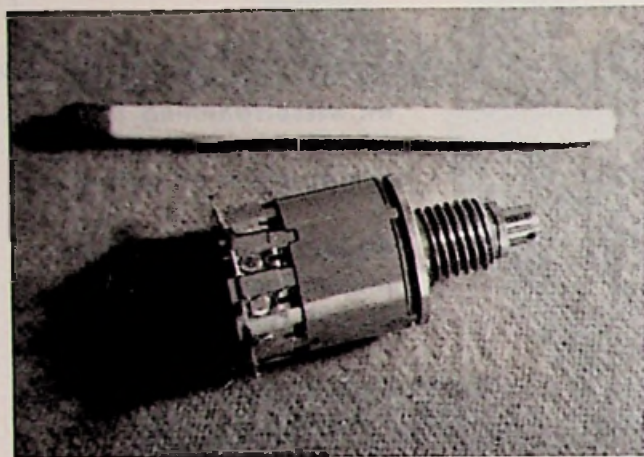
Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (0 10) 69712

Welk diploma wilt u behalen?

Electrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Electrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Adspirant VEV - A en B
Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV en NRG
Radiotechnicus NRG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Electronicamonteur
Radioamateur/zendvergunning
Scheepsradiotelefonist



OAK



MINIATUUR DRAAISCHAKELAAR



- diameter : 12,7 mm
- isolatie : diallyl phthalate
- kontakten : goud op zilver
- temperatuur : - 55 °C tot + 85 °C
- levensduur : 10000 schakelingen min.
- specificatie : Mil-S-3786 SR.19
- combinatie :
 - per dek 1 x 11 + uit
 - 2 x 5 + uit
 - 3 x 3 + uit
- leverbaar tot 5 dekken
- kontakt weerstand max. 15 milliohms
- isolatie weerstand min. 10 meg.ohms
- kontakt stroom 0,1 A bij 50 V DC
- te verwaarlozen kontaktruis

Nadere gegevens worden U gaarne verstrekt door:

ineldo

HOLLAND N.V.

A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM TEL 421722

Bekende adressen te :

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onder-
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

Breda

Radiobeurs - Breda

Centrum voor West-Brabant, Reigerstraat 28, tel. 33772. Showroom: Reigerstraat 11. Alle merkonderdelen en div. lectuur van bouwdozen leverbaar.

Prima service. Alle inlichtingen en deskundig advies gratis! Televisiespecialist.

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle radioonderdelen, transistors, buizen, batterijen, universeelmeters, enz. Willemstr. 83, Eindhoven. Tel. 25287. Akerstraat 72, Heerlen. Tel. 6055.

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169.

J. H. v. d. Sande

Hengelosestraat 176. Telefoon 0 5420-8676. Speciaalzaak voor geluidsinstallaties.

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-
32.59.16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Hilversum

RADIO Goiland

Langestraat 107, bij de Kerkbrink. Tel. 43333.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

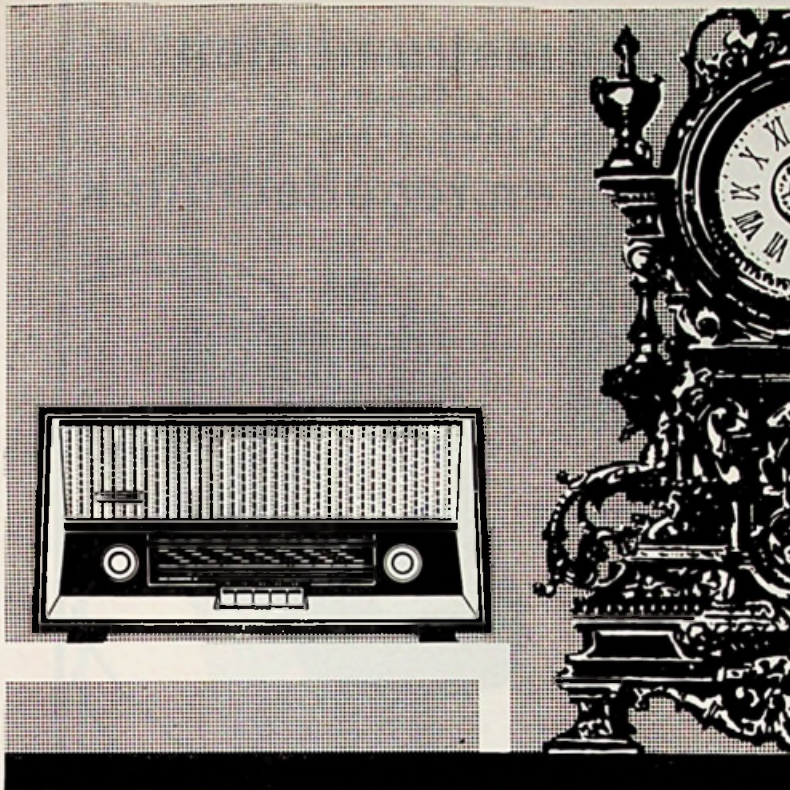
Tolbert

I.F.A.

N.V. Zweedse
Industrie Fabrikaten

Leuringslaan 4.

Tel. 05945 - 2290



SAALBURG 5050

- Duitse topkwaliteit
- Laagste prijs
- Volledige Nederlandse importeursgarantie

f 198

Inlichtingen en prospecti op aanvraag bij:

Handelsond. SPICO, Rotterdam, tel. 010-138960
 Groothandel H. J. Peters, Oudekerk,
 tel. 02964-31412

Fa. J. S. d'Ancona, Groningen tel. 05900-22638
 Th. Waldhausen Jr. Kortenhof, tel. 02950-12289

Fa. P. Kamp, Zwolle, tel. 05200-12024

Handelsond. De Baronie J. A. van Drunick,
 Breda, tel. 01600-33036

Technische handelond C. Boss 's-Gravenhage,
 tel. 070-55 42 38

Techn. Groothandel H. Dijkstra,
 Schinveld, tel. 04449-2164

Importeurs voor Nederland:

N.V. Handelmij. **RAFENA** Amsterdam,
 tel. 020-727307



Rondova Nederland n.v.
 ZUTPHEN - Postbus 31



Rondova

Type K 40 met visserijband

*Toonaangevend
 in
 radiogrammofoons*

TILBURG,

Fabrieksstraat 16

Tel. 0 4250-2 37 70

HAARLEM

Soendastraat 16.

Tel. 0 2500-6 42 74

KLAZIENAVEEN,

Kuipstraat 23.

Tel. 0 5913-2601



GOSSSEN

**instrumenten
voor meet-
en regeltechniek**

Een handig zak-meetinstrument

Panohm 0-1/10/100K Ω /1 Megohm

Panvolt 0-6/30/120/600V \approx

Tritest omschakelbare Volt-ampère-ohmmeter
voor wisselstroom.
30/300/600V
1,2/6/12A
5/50/500K Ω

Triohm 0-5/50/500K Ω



**MAVOTHERM
voor snelle temperatuurmeting**

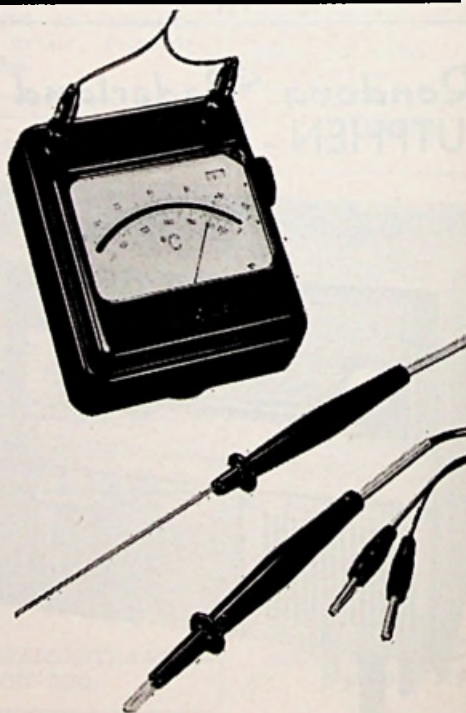
Elektrische secondenthermometer
in twee uitvoeringen

- 20°C tot + 200° C.
- 60° C tot + 130° C.

meetnauwkeurigheid binnen $\pm 2^\circ$ C.
insteltijd ca. 3 tot 4 seconden.

Door temperatuurschommeling
verandert de weerstand
van de halfgeleider
die in de meettasters
is ingebouwd.

Deze weerstand wordt via
een brugschakeling
aan het meetinstrument
doorgegeven
en wijst direct
de temperatuur
van de meettaster aan.



LINDETEVES - JACOBBERG N.V.

universeel meetinstrument Uphi



geschikt voor:

spanning: 6 bereiken: 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 Volt. $R_i = 200 \dots 10.000 \Omega/V$ naar bereik.

stroom: 10 bereiken: 0,06 - 0,12 - 0,3 - 0,6 - 1,2 - 6 - 12 - 30 - 60 - 120 A.

spanningsafval tot 1,2 A. ≤ 80 mV
1,2...120 A. ≤ 20 mV

werkstroom: directe meting bij iedere bedrijfsspanning in de 10 stroommeetbereiken mogelijk.

cos φ en sin φ : meting binnen de gezamenlijke stroom- en spanningsmeetbereiken van het instrument, hoek: $-90^\circ \dots 0 \dots +90^\circ$

blindstroom: uit stroom- en sin φ -aanwijzing

frequentie: 2 bereiken:
45... 400 Hz - 400... 4000 Hz

weerstand: 3 bereiken: 1 - 10 - 100 K Ω

werkelijk vermogen: uit spannings- en werkstroomaanwijzing

blindvermogen: uit spannings-, stroom- en sin φ -aanwijzing

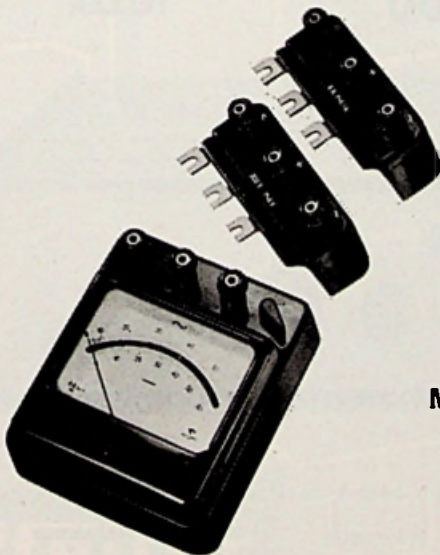
aanwijsnauwkeurigheid: spanning en stroom, 45 ... 500 Hz kl. 1,5 extra frequentieafwijking: tot 2000 Hz ca. 1,5% - tot 4000 Hz ca. 3,5%
frequentie kl. 2,5 - weerstand kl. 1,5

afmetingen: 260 x 130 x 115 mm

gewicht: ca. 2,7 kg

5905

MAVO - Meetinstrumenten voor bedrijf en laboratorium



MAVO-A weekijzer voor spanning en stroommeting Klasse 1, 50 Hz

MAVO-WG draaispoel voor gelijk- en wisselstroom
2mA/1,2V Klasse 1 Klasse 1,5
2mA/100mV Klasse 1 Klasse 1,5

MAVO-G draaispoel voor gelijkstroom
1mA/100mV Klasse 1

MAVO-P wijzergalvanometer
millivoltmeter
temperatuurmeter aan thermo-element

MAVO-ohm 500 Ω - 50 M Ω

MAVO-D Wattmeter 1-fase wisselstroom en draaistroom
drie- en vierleider gelijkbelast.

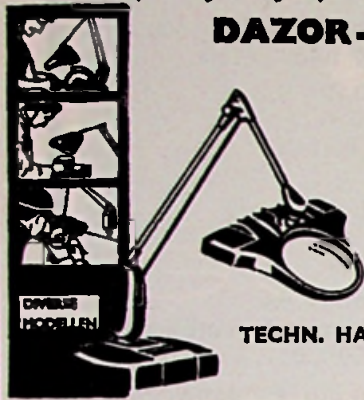
Compact aansluitbare voorschakelweerstand en shunts. Vele meetbereiken. Uitvoerige gegevens op aanvraag.



afdeling elektrotechniek - tel. 020 793222 - postbus 5014 - Amsterdam

MEER DAN 75 JAAR ERVARING IN TECHNISCHE ZAKEN

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!

Vraag brochures en folder
aan de afdeling exporteur.

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PAERLVAARDE 71
AMSTERDAM - TEL. 020-348094

SPECIALE AANBIEDING

voor gelegenhedenprizen gebruikte TV's
43 cm vanaf f 40,-
53 cm vanaf f 90,-

Nieuwe TV's in originele verpakking voor technici
en handelaren voorradig.

Na telefonische afspraak 's avonds en 's za-
terdags geopend.

RADIO HAUPTWACHE

Hilversum - Wezellaan 29 - Tel. 0 2950-11878

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste span-
ning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens
DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag
gaarne toegezonden.



Apparatenfabriek **LUXOR**

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede

Telefoon 0 2500 - 8 20 19 - 8 24 42

Groothandel in elektrische materialen,
T.V.-antenne's en transistorradio's

HANDELSONDERNEMING I M A R A

Da Costaplein 20 - Amsterdam - Tel. 0 20 - 16.32.91

HITACHI RADIO'S - MARGON ANTENNE'S

HITACHI BATTERIJEN

DREMEFA Afspanmateriaal

OCEANIC RADIO'S

STEFANSBECKE Schuimkabel, verzilverd

COAX-Kabel STOLLE 60 Ohm

APEX T-L-BALKEN, Kema Keur, V.S.A.

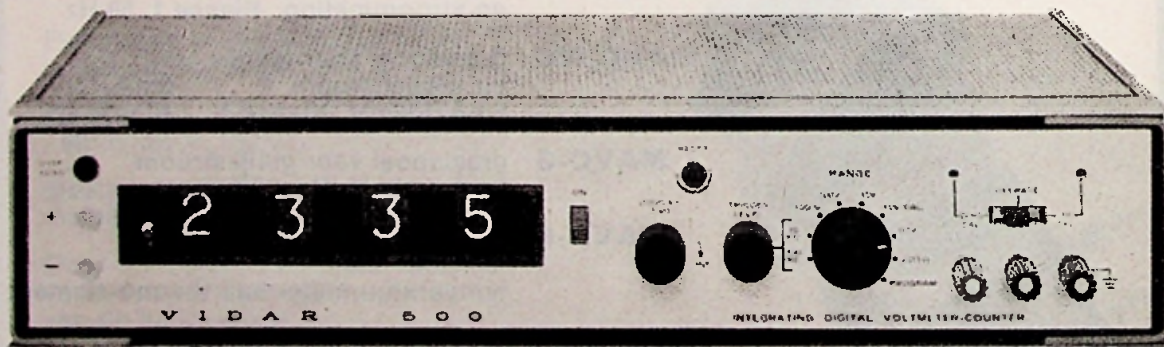
Prijslijst op aanvraag.

Snelle levering.

INTEGRERENDE
DIGITALE
VOLTMETER

VIDAR 500

FREQUENTIE
TELLER



- GEVOELIGHEID — 100 microvolt
- NAUWKEURIGHEID — 0,05%
- INGANGSIMPEDANTIE — 10 MOhm op 10, 100 en 1000 V meetgebied
- ZWEVENDE INGANG — tot 500 V geïsoleerd
- CALIBRATIE — nulpunt en 1 V zener referentie
- FREQUENTIE METINGEN — 10 Hz tot 200 kHz
- OVERBELASTING — 300%, waardoor een vijfde cijferindicatie ontstaat tussen 1 en 3 maal de meetwaarde
- UITBREIDINGEN (PLUG-IN UNITS) — kristal tijdbasis, BCD uitgang en automatische omschakeling

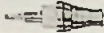
ALLEENVERTEGENWOORDIGING:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

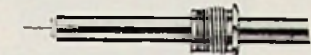
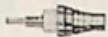
HAAGWEG 149, RIJSWIJK (Z.-H.).
TEL. 070 - 989392

EEN NIEUW IDEE IN BNC

DRIE DELEN... DRIE HANDELINGEN



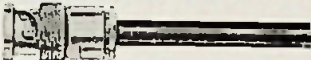
STRIPPEN:



SOLDEREN:



MONTEREN:



WEDGE *

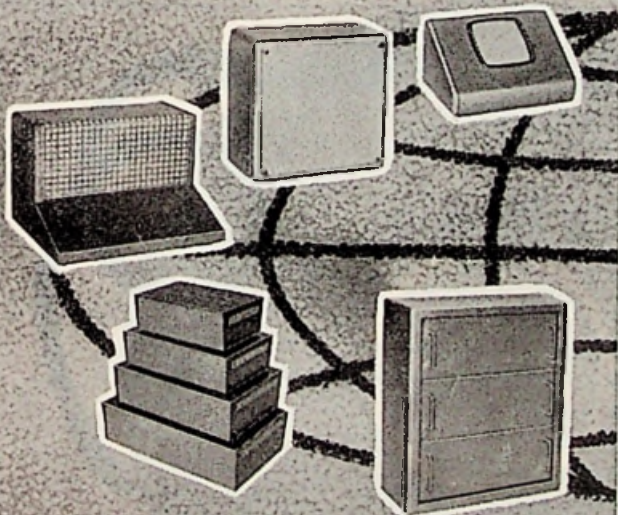
CONNECTORS
van

AUTOMATIC METAL PRODUCTS

- WEDGE LOCK: ASSEMBLAGE, ZIE AFBEELDINGEN.
- WEDGE EZE: ASSEMBLAGE MET SPECIALE TANG.
- WEDGE CRIMP: BEVESTIGING VAN AFSCHERMING MET KRIMP-TANG.

WORLD OFFICE

BOTERSLOOT 23-27 POSTBUS 1122 - ROTTERDAM - TEL. 132220
CENTRE INTERN. ROGIER 5e ETAGE - KAMER 522 - BRUSSEL - TEL. 172981



Pfeifer

Instrumentkasten

Vertegenwoordiger voor Nederland:
TEXIM - AMSTERDAM

K. Klinkenbergstraat 89 - Telefoon 020-13.63.43

DOE HET ZELF

BOUW NU UW EIGEN



**BUISVOLTMETER
IM-11D**

met NEDERLANDSE BOUWBESCHRIJVING
HET RESULTAAT.....!



f 165,-

bouwset (inclusief meetsnoeren)

De Heathkit IM-11D is een volwaardige BVM met een ingangsimpedantie van 11 MegOhm.

De betrouwbaarheid is reeds bewezen door gebruik in Industrie, Laboratoria, Onderwijsinstellingen en Technische Diensten.

Vraagt ons om het specificatie-blad van de IM-11D met technische gegevens en principe-schema.

inelco
HOLLAND N.V.

A. J. ERNSTSTRAAT 801, AMSTERDAM - Buitenveldert
Tel. 0 20-421722

OLTRONIX



Voedingseenheid B28-5R

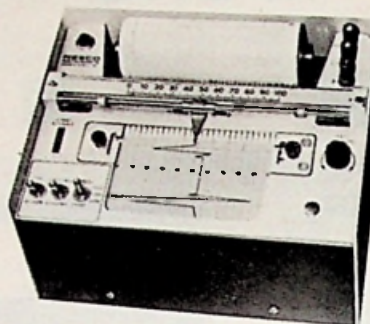
- Uitgangsspanning continu regelbaar 0-28 V, 5 Amp.
- Spanning -of stroomgestabiliseerd.
- Beveiligd door instelbare elektronische stroombegrenzing.
- Lage inwendige weerstand; < 10 miliohm.
- Zeer grote stabilisatiefactor; > 1200.
- Kleine restbrom; < 500 µV eff.
- Mogelijkheden voor programmering, parallel-schakeling, leidingverliescompensatie en gebruik als D.C. versterker.

Meer dan 40 typen voor spanningen van 6 V tot 5000 V.

Oltronix Nederland N.V.
Vredenburgweg 7,
Hoogezand,
tel. 0 5980-2301

Ing. bur. Elofysica,
Weteringschans 120,
Amsterdam-C,
tel. 0 20-236300

NESCO potentiometerschrijvers



Ingangsgevoeligheid 1 millivolt

Papierbreedte 12 en 25 cm.

Schrijfsnelheid 0,5 resp. 1 seconde.

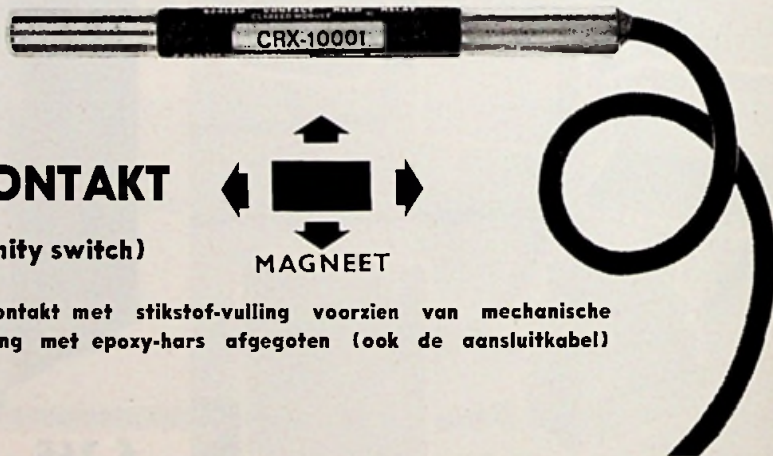
Nadere bijzonderheden worden U gaarne verstrekt door

Ingenieursbureau ELOFYSICA

Telefoon 0 20-236300 - Weteringschans 120
AMSTERDAM

CLARE SCHAKELKONTAKT

(impulsgever, eindkontakt, proximity switch)



hermetisch gesloten „dry reed“ maakkontakt met stikstof-vulling voorzien van mechanische beschermkoker van gecadmeerd messing met epoxy-hars afgegoten (ook de aansluitkabel)

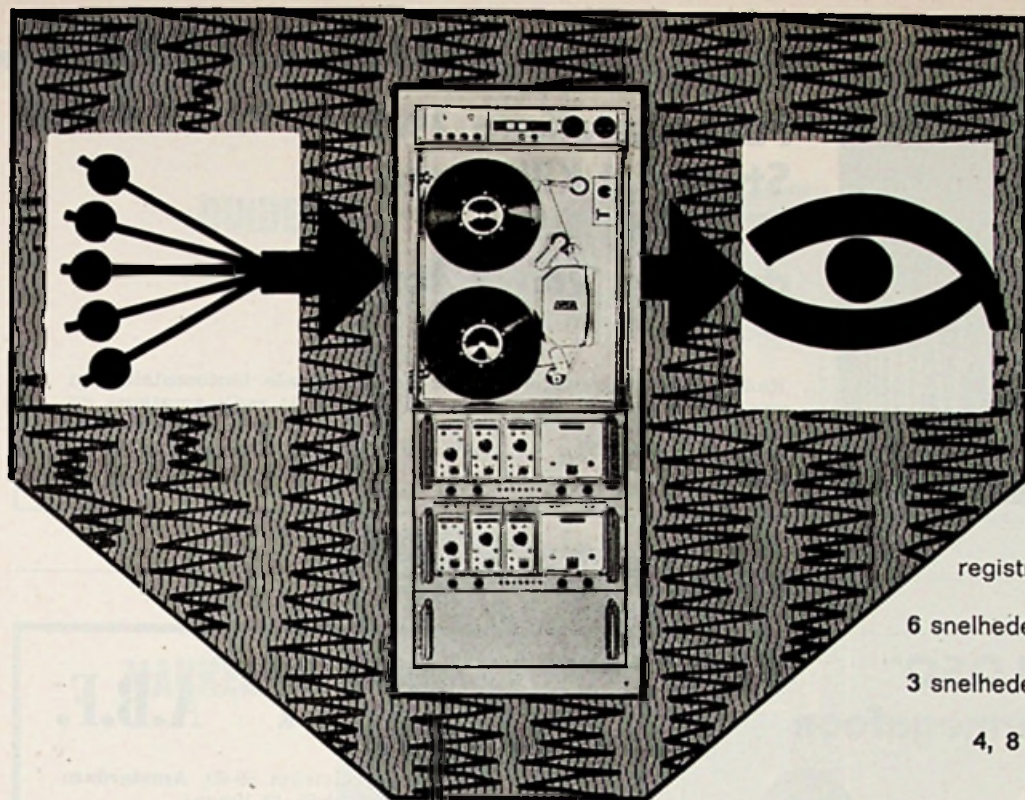
S
O
U
R
I
A
U



S.E.B.S. NEDERLAND

Scheepmakershaven 32c
Rotterdam-1. Tel. 0 10-13 63 78

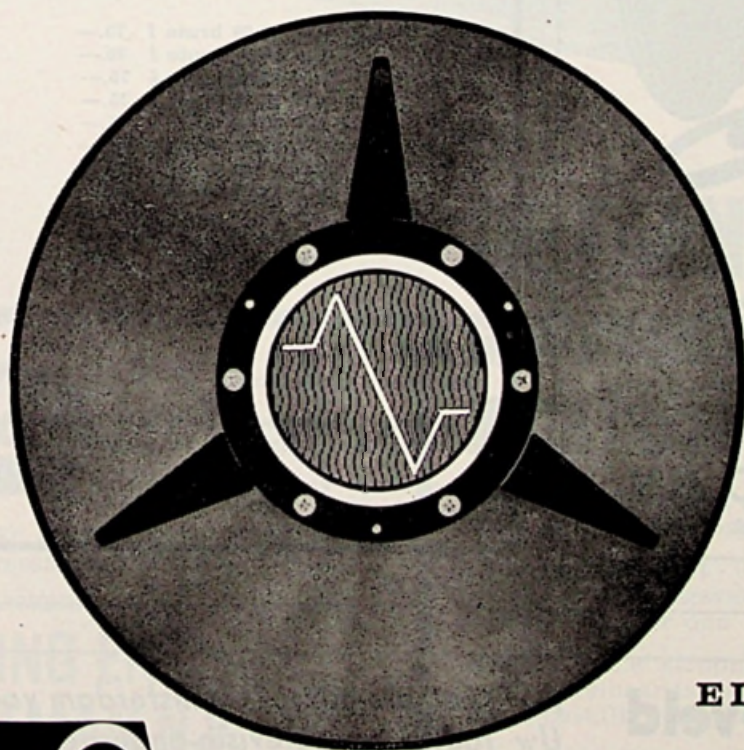
- | | | |
|---------------------------|---|---|
| schakelvermogen | : | max. 1 A of max. 250 V, 15 VA |
| kontaktovergangswaerstand | : | 25 tot 40 milliOhm |
| schakelfrequentie | : | max. 250 schak./sec. |
| levensduur | : | 100 miljoen schakelingen |
| aansprektijd (sluiten) | : | ± 1 milliseconde |
| afvaltijd (openen) | : | ± 0.3 milliseconde |
| schokvastheid | : | 40 G zonder dat het kontakt gesloten wordt. |
| trilvastheid | : | 20 G bij 10 t/m 750 Hz |
| afgeschermd aansluitkabel | : | 2-aderig, kerndoorsnede 0,22 mm ² , vertind koper, lengte 2 meter. |
| bediening | : | met behulp van een permanente magneet, op afstanden van b.v. 2-10 mm afhankelijk van de magneetsterkte. |



talrijke
 registratiesnelheden
 6 snelheden voor PEA 4
 3 snelheden voor PEA 2
 4, 8 en 16 sporen
 registratie

analoge magnetische registratie

snel opnemen
 langzaam lezen
 langzaam opnemen
 snel lezen
 eenheden met
 een bandlus
 directe registratie
 F.M. registratie
 getransistoriseerde
 electronica
 eenvoudig onderhoud

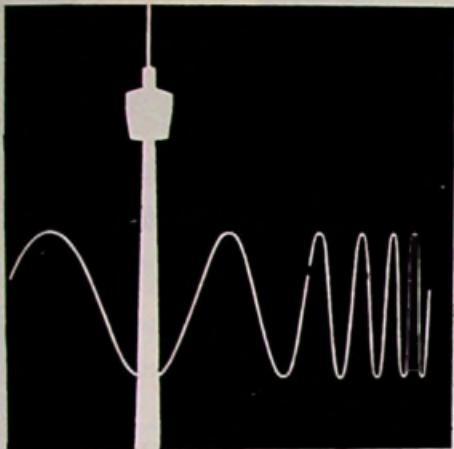


ELECTRONICA

Tel. (01850) 31 41 - Postbus 42

CBC

METERFABRIEK - DORDRECHT



**Deutsche
Funkausstellung 1965
Stuttgart-Killesberg
27.8 - 5.9
dagelijks van 9 tot 19 uur**

Radio- en televisiestudio's in bedrijf, speciale tentoonstellingen van de industrie, de Duitse posterijen, van de radio-amateurs en Lufthansa. Daarbij de nieuwste radio- en televisietoestellen, audio-apparatuur en bandrecorders, antennes en grammofoonplaten.

**„GELOSO“
Transistormegafoon**



Compleet met:

- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 205,—

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 0 70-33 38 70

**AMSTERDAMSCH
BEELDBUIZENFABRIEK**

A.B.F.

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.
Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).
Fabriek te Mijdrecht.

Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieuwe beeldbuis voor halve prijs met dubbele garantie.

MW 43-69 bruto f 75,—
AW 43-80 bruto f 75,—
AW 43-88 bruto f 75,—
AW 43-89 bruto f 75,—
AW 47-91 bruto f 75,—
MW 53-20 bruto f 100,—
MW 53-80 bruto f 100,—
AW 53-80 bruto f 100,—
AW 53-88 bruto f 100,—
AW 59-90 bruto f 100,—
MW 61-80 bruto f 165,—

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aanvraag.

Zeer hoge handelskorting.

Levering franco, oude buis franco inzenden.
Kantoor en magazijn te Amsterdam.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

Radio Groeneveld

Coentuurbaan 127-129, AMSTERDAM
Tel. 0 20-71.30.47

Het speciale adres in Amsterdam voor al Uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.

DUIDELIJK

KLEIN

MAKKELIJK



GOEDKOOP (F. 520,-)

LICHT

DE FARNELL L30 GETRANSISTORISEERDE VOEDING VOOR TRANSISTORSCHAKELINGEN

Deze vijf punten zijn evenveel redenen waardoor dit apparaat zo'n enorme opgang gemaakt heeft en nog maakt.

Uitgang 0 - 30 Volt - 0 - 0.5A. Uitgangsweerstand $< 0.04 \Omega$.
Uitgangsspanningsvariatie voor 7½% netspanningsvariatie minder dan 1‰!

Electronische stroombegrenzing welke op elk gewenst punt instelbaar is, waardoor zowel voeding als schakeling altijd beveiligd zijn.

**IDEAAL VOOR ONDERWIJSDOELEINDEN EN DE
LABORATORIUMTAFEL.**



Uitvoerige documentatie wordt U.
gaarne verstrekt door

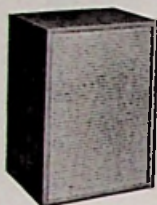
Ingenieursbureau

**KONING EN
HARTMAN N.V.**

Haagweg Lsd 42 Den Haag

Tel. (070) 68 54 50*

ISOPHON NIEUWS



• KSB

Kompakt-Stereo-box

250 x 170 x 180 mm.
12-20 watt belastbaar.
4-8 ohm aanpassing.
Frequentiebereik. 60-20.000 Hz.
Notenhouten kast.
Bruto **f 125,—**



TW 4

Tafel- en wandluidspreker

voor mono-stereo.
225 x 137 x 80 mm.
4-6 watt belastbaar.
4-8 ohm aanpassing.
Frequentiebereik
120-140.000 Hz.
2-kleurig Loranhuis.
Past in elke omgeving
Bruto **f 45,—**



EL 6

Autoluidspreker

voor inbouw en opbouw.
225 x 137 x 178 mm.
6-8 watt belastbaar.
3-6 ohm aanpassing
Frequentiebereik
140-14.000 Hz.
Bruto **f 45,—**

Uitvoerige prospecti van ons volledig programma zenden wij aan de handel op aanvraag.

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

HAARLEM

Postbus 176 - Tel. 0 2500-14232.



Type DNT

NIEUW!

elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm, als bouw pakket, compleet met bouwschema en - beschrijving.

- Geen moeilijkheden met stemmen.
- Klankkleur onovertroffen.
- Ideaal voor klassieke en moderne muziek.
- Door zelfbouw zeer gunstige prijzen.
- Vraagt geïllustreerde prospectus.

Alleenverkoop voor Nederland:

Elektronische orgel-import „DR. BÖHM“
Emantsstr. 19 - DEN HAAG - Tel. 0 70-11 70 46.

OVERALLS EN STOFJASSEN

Luxe royale modellen in blauw, grijs, kaki, groen en wit à f13,90 per stuk. Franco huis. Zware kwaliteit, krimpvrij en kleurecht. Geborduurde emblemen à f0,15 per letter.

VAKKLEDINGMAGAZIJN DE BEYENKORF

Hoofdstraat 68, TERBORG (Gld.).
Telefoon 0 8350-4966.

JESSE electro-apparaten- en transformatorfabriek

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV
- complete voedingsapparaten
- gelijkrichters tot 250 kVA
- transductoren
- isolatiemeetapparaten
- kabelmeetapparaten
- AEG Seleen- en siliciumcellen.
- 24 uur service
- elk type direct uit voorraad te leveren.

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80

Simpson

UNIVERSEELMETER

VOOR RADIO EN TV

- 9 uitbreidingsmogelijkheden
- robuuste en compacte bouw
- prospectus op aanvraag



type 260.

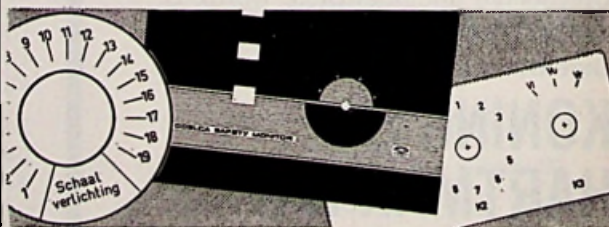


nenmij n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - 's-Gravenhage - Tel. 630977*

SNEL, DUIDELIJK, EFFICIENT

en professioneel maakt U zelf industrie-, front- en indicatieplaten op AS-ALU. Een proefpakket bevat alles wat U nodig heeft. Prijs f 40.



KREUZE'S HANDELSONDERNEMING

Weissenbruchstraat 27 - Tel. 0 20-12.47.36
AMSTERDAM

SUPER SNELLE COMMUNICATIE

MET



AIPHONE TELEPHONE TYPE

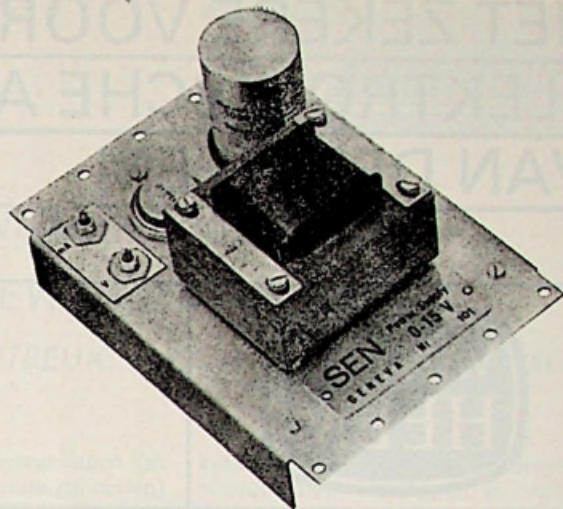


INTERCOMS

Importeurs voor Nederland:

N.V. Internationaal Handelskantoor

Zeekant 94G - DEN HAAG - Tel. 559874



SEN - PRECISIE-Voedingsunits

(zie foto-afbeelding)
(Speciaal voor laboratoria, geh. getransistori-
seerd, kortsluitvast, afm.: 14,2 x 12,5 x 10 cm!!)

SEN - SCALERS

(Automatische Multi-Scalersysteem tot 35- en
100 Mc/s!!)

SEN - SCALER „PLUG-IN“ CARDS

(waarvan reeds enige typen leverbaar volgens
Esone-standaard!!)

GRAEF - XY - RECORDERS

(met één-armig gekogellagerd schrijfmecanisme;
patent!)

VOLLMER - ANALOGE MAGNETISCHE RECORDERS

(méérkanalige recorders voor FM- en direktre-
gistratie tot 16 kanalen!)

TROXLER - PROJEKTORS

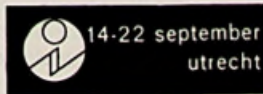
(voor profiel- en oppervlaktemeting c.q.
controle)

SEIWA - COMMUNICATIE-APPARATUUR

(miniatur draagbare zend/ontvangers „Walky
talkies“ voor korte afstandcommunicatie en sig-
naaloverdracht!)

Hiervan zenden wij U op aanvraag volledige documen-
tatie en/of prijzen en tonen U gaarne op

het instrument 1965



Stand B - 10

Handelsonderneming

**DESSING
ELECTRONICA**

Slangenburg 93

AMSTERDAM

Telefoon: 0 20-423460

HET ZEKERE VOOR HET ONZEKERE: ELEKTRONISCHE APPARATUUR VAN VAN DER HEEM



**VOEDINGSAPPARATUUR
TELLERS
TRANSFORMATOREN**

Van der Heem brengt een indrukwekkende reeks apparaten voor meten, voeden en tellen. Kenmerkend voor alle Van der Heem apparatuur is de moderne constructie en de betrouwbare soliditeit.

Vraag volledige documentatie aan bij:
VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.
Elektronische Meet- & Regelapparatuur
Maanweg 156, Den Haag, Tel. 070-814311

*Van de belangrijkste series beelden
wij hier enkele vertegenwoordigers af*

EC 9920

Getransistoriseerde elektronische teller voor universeel gebruik.
Telsnelheid maximaal 30 MHz.
Andere Van der Heem tellers: EC 9907, 9908/03, 9910.



TRANSFORMATOREN

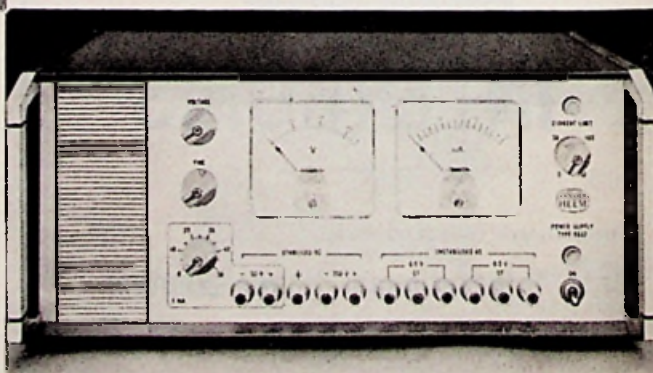
C-kern transformatoren tot 2000 W/50 Hz, spanningen tot 100.000 V, frequenties van 20-50.000 Hz. Open en gesloten typen in talloze beproefde uitvoeringen.

VA 8632

Gestabiliseerd, getransistoriseerd voedingsapparaat. Voor tafelopstelling of inbouw. Uitgangsspanning tot 350 V. Traploze regeling. Overbelasting uitgesloten.

Andere voedingsapparatuur:

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| VA 8626: 50 Volt | } Ook inplugbaar in VA 8632 |
| VA 8627: 15 Volt | |
| VA 8633: 350 Volt | |
| VA 8628: 30 Volt | |



UITGAVE:
UITGEVERSMIJ WIMAR NV.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 05700-10922
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement f 9.50

scholen en bedrijven kunnen een collectief
abonnement afsluiten tegen een sterk gere-
duceerd tarief

Voor België

Jaarabonnement B.fr. 150,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland f 12.— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huisboudelijk en
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrügbaar bij stationskiosken, boek-
en radiobandelaren

AUGUSTUS 1965 - No. 8
13de JAARGANG

RADIO
ELECTRONICA



4e INTERNATIONALE
TELEVISIE-SYMPIOSIUM
MONTREUX 1965

door P. VIJZELAAR

Na één jaar te zijn overgeslagen (in 1964 werd geen Symposium gehouden) kwamen voor de vierde maal de leidende televisie-experts van de gehele wereld bij elkaar in het paviljoen van Montreux. Zoals te doen gebruikelijk, werd gelijktijdig (24-29 mei) met het Symposium een tentoonstelling van televisie-apparatuur gehouden, waaraan wij in een volgend nummer van RE aandacht zullen besteden. In deze editie wordt verslag uitgebracht over de voordrachten van het Symposium zelf.

katheder gebonden waren. Vrijwel alle voordrachten verschenen in verkörte drukvorm en werden aan alle deelnemers uitgereikt, zodat van goede voorlichting kon worden gesproken. Bovendien werden de namen van alle deelnemers op aparte lijsten gedistribueerd, aangevuld door supplementen. Zodoende kon iedereen in alle rust nagaan wie aanwezig was en eventueel de kennismaking hernieuwen.

In dit nummer:

6,5 watts eindversterker voor
autoradio 623

Graetz meetschablonen voor
gedrukte bedradingen . . . 626

Onze buisvoltmeter uitge-
breid tot mV- μ A meter met
Germanium transistoren . . . 627

Electronisch beveiligde en
gestabiliseerde laagspan-
ningsvoedingseenheid . . . 632

Magnetische versterkers,
deel III 637

Vliegtuigmodelbesturing . . 642

Stalen vertragslijn van
CSF voor SECAM-kleuren-
televisie 647

Examens NERG-technicus,
najaar 1964 650



DE ORGANISATIE

Het organiserend comité bestond dit-
maal uit de heren: dipl. ing. G. A.
Wettstein (Zwitserse P.T.T.), G. C.
Cross (I.T.U.-Genève), H. Sterky
(P.T.T.-Stockholm), E. Aisberg (Presi-
dent van de UIPRE - Parijs) en dr. R.
Dovaz (Unesco - Bern).

Dit comité werd geassisteerd door
37 leden, afkomstig van omroep,
P.T.T. en industrie uit ca 18 landen.
Enkele zeer bekende figuren hierbij
waren dr. G. H. Brown (RCA),
dipl. ing. W. Bruch (Telefunken),
dr. J. Haantjes (Philips-Eindhoven),
prof. A. Karolus (Zurich), dr. F. Maar-
leveld (P.T.T.-Den Haag), dr. W. Nestel
(Telefunken), prof. dr. F. Schröter (Tele-
funken), dr. G. Skalar (Wenen), prof.
R. Theile (I.R.T.-München), dr. H.
Yagi (Tokio) en prof. V. K. Zworykin
(RCA).

Laat ons allereerst een woord van grote
waardering uitspreken voor de orga-
nisatie, die in vergelijking met vorige
jaren uitstekend functioneerde. Plaats-
ing en toegang waren voldoende en vlot,
de sprekers waren uitstekend verstaan-
baar door een goede geluidsinstallatie,
gecombineerd met draagbare zender-
tjes, zodat de sprekers niet aan de



DE VOORDRACHTEN

Gedurende deze vier dagen van acti-
viteit (donderdag was Hemelvaartsdag)
zijn er 17 lezingen gehouden door
„top"-figuren uit 8 landen; deze voor-
drachten behandelden onderwerpen op
het gebied van:

- Televisie in ontwikkelingslanden.
 - Industrieële, biologische en medische toepassingen van televisie.
 - Kleurentelevisie.
 - Televisie via communicatie-satellieten.
- Bovendien zijn een 13-tal korte voor-
drachten gepresenteerd betreffende spe-
cialistische T.V.-onderwerpen. Men kon
dus met recht spreken van een druk-
bezet programma.

De ochtend van de eerste dag, maan-
dag, werd besteed aan het officiële
openingsgedeelte. Het Symposium werd
geopend door dr. G. A. Wettstein, die
de aanwezigen welkom heette en in het
kort de hoofdzakelijke onderwerpen
aanduidde.



Hierna werd het woord gevoerd door
dr. R. Dovaz, die de grote rol beschreef,
welke televisie kan vervullen in het
belang van opvoeding en scholing van
kinderen in de zgn. onderontwikkelde

gebieden. Als voorbeeld stelde spreker, dat van 10 kinderen, in elk van de 15 aziatische landen, er 5 nooit een krant lezen, noch een brief, noch de geschiedenis van hun land kenden.

In Nepal en Laos gold dit zelfs voor 8 van de 10 kinderen!

Het aantal analfabeten in de wereld stijgt met 5 miljoen per jaar; het tekort aan leraren geeft hieraan een dramatisch effect!

De UNESCO probeert nu in de komende 10 jaren een basis-opleiding te geven aan 300 miljoen mensen; het is duidelijk dat radio en televisie daarin een zeer grote rol moeten gaan spelen. Dit kan echter alleen een groot resultaat hebben, als er een uniformiteit komt op het gebied van informatie, de kosten van dia's worden gedrukt, er televisieontvangers komen die onafhankelijk zijn van het betreffende netwerk, en er tenslotte een aantal synchrone satellieten wordt geplaatst om „wereldvisie” te realiseren. Alleen dan kan een poging van de UNESCO, de levensomstandigheden van vele medemensen op aarde te verbeteren, succes hebben.

Vervolgens werd de prijswinnaar van het vorige Symposium (1963), de heer *I. S. Douglas* (Australië), voorgesteld door de heer *W. Klein*, voorzitter van het prijzen-comité.

De heer *dr. W. Gerber* gaf aan het slot van deze eerste morgen een overzicht van het programma.

's Middags werd onder voorzitterschap van *dr. J. Haantjes* een begin gemaakt met de technische voordrachten.

Allereerst hield *prof. A. Karolus* een lezing over „Historie van de Televisie”. De eerste T.V.-periode (1850-1920) noemde spreker het „era” van de T.V.-uitvindingen. In een boek van *Korn-Glatzel*, dat in 1913 verscheen, werden vele honderden patenten en voorstellen gepubliceerd. Enkele daarvan waren ingenieus, andere volledig waardeloos. In hoofdzaak betroffen deze uitvindingen de mechanisch-optische splitsing van beelden in lijn- en beeldelementen. De pioniers van die dagen waren *Le Blanc*, *Nipkow*, *Brillouin*, *Majorana* en *Weiller*.

Overigens werd in die periode over de gedachten van elektronische aftasting, zoals gesuggereerd door *Rosing* (1907) en *Campbell-Swinton* (1908), reeds gediscussieerd.

De tweede periode (1920-1940) was het tijdvak van de T.V.-experimenten. Hoewel de elektronenbuis in 1918 werd ontwikkeld, duurde het tot 1924 alvorens spreker de Duitse P.T.T. en industrie kon overtuigen van de mogelijkheid tot realisatie van de beeldoverdracht.

Daar de helderheid van de kathodestraalbuis van *Braun* zeer onvoldoende was, gebruikte *prof. Karolus* met succes nog mechanische aftastmiddelen. De hoogvacuum-fotocel had aan het begin van die tweede periode een gevoeligheid van minder dan $1 \mu\text{A/lumen}$. De versterking van deze stromen was het grootste probleem, niet in het minst bij toename van het aantal beeldlijnen. De versterking van fotoelectronen met behulp van secundaire emissie was dan ook voorwaarde voor een groter aantal lijnen!

Spreker ging vervolgens uitvoerig in op de ontwikkeling van de elektronische T.V.-opneembuis. Als eerste noemde hij de *iconoscoop van Zworykin* (RCA - 1933), waarvan het prototype reeds een gevoeligheid had die 100 maal groter was dan van een beeldontleder zonder accumulatie. Daarbij was dit resultaat nog minder dan 1% van de theoretisch bereikbare gevoeligheid! De beeldorthicon (*Rose, Weimer en Law*, 1946) had een gevoeligheid, die weer enkele honderden malen groter was. Enkele andere typen camera-buizen waren de *beeldiconoscoop* of *super-emitron* van *Schröter en Lubzinski* in 1934 en de *Rieseliconoscoop van Theile*. Tot nu is de beeldorthicon nog steeds favoriet. Opneembuizen met halfgeleider-fotokathode worden steeds meer verbeterd. De eerste was het *Vidicon* (*Weimer, Stanley - 1950*). Voorgaande experimenten van *Knoll, Theile* en *Krahwinkel* hadden niet veel succes. Na de beeldreproductie en vooral de fosfortechnieken te hebben besproken, stelde spreker het tijdvak van 1940 tot heden als *derde periode*, waarin de uitzendingen zijn gerealiseerd. Na een vertraging van zes jaren als gevolg van de tweede wereldoorlog zijn we nu aangeland bij de overdracht door satellieten. Dit is een mijlpaal! *Prof. Karolus* besloot zijn voordracht met een korte behandeling van de kleurentelevisie, de grootbeeldprojectie en de zgn. gesloten circuits.

De volgende, overigens slecht verstaanbare, spreker was de heer *S. Oyama uit Tokio*, welke een verhandeling hield over „T.V.-ontvangers en zenders voor ontwikkelingslanden”.

Spreker bepleitte éénzelfde systeem van transmissie voor een groot gebied van dergelijke naties met een verantwoord kanaalverdeling. Vooral daar waar geen of nauwelijks stabiele netspanningen aanwezig zijn, kan met succes gebruik worden gemaakt van transistor-ontvangers. Ook de studio-apparatuur zou voor het merendeel getransistoriseerd moeten zijn. De heer *Oyama* besloot zijn voordracht met de opwekking, toch vooral te

zorgen voor een gedegen opleiding vooraf van studio- en onderhoudspersoneel.

De hierna geplande voordrachten over een goedkope beeldbandrecorder door de heer *R. Hibbard* van *Ampex*, resp. over Japanse televisie door de heer *H. Kondo* van *IAMSR-Tokio*, moesten vervallen wegens afwezigheid van de sprekers.

Aan het slot van deze eerste conferentiedag hield de heer *A. Rother* van *Siemens* een voordracht over de ervaringen met de looptijd-buis *YH1020* in UHF-frequentiewisselaars.

Dinsdag, de tweede conferentiedag, werd onder voorzitterschap van de heer *M. J. H. Ponte* geopend met een lezing door *dr. G. H. Brown* van *RCA* over het onderwerp: *Nieuwe bio-technologische mogelijkheden*. Als belangrijkste instrumenten op dit gebied, welke in de eerste helft van deze eeuw zijn ontwikkeld, noemde spreker de *Röntgen-doorlichting* en *electronen-microscoop*. Veel apparatuur is daarna verschenen op medisch, biologisch en technisch gebied. Alle aandacht wordt nu besteed aan het ruimtevaart-programma, dat speciale middelen vraagt.



Vervolgens hield de heer *J. Roizen* van *Ampex* een voordracht over: *Magnetische registratie in de radiologie*, waarna de heer *J. C. Mol* (*Philips-Eindhoven*) een lezing hield over „Grootbeeldprojectie en zijn toepassingen”. Na een korte historische inleiding ging de heer *Mol* over tot de moderne grootbeeld-apparatuur, speciaal de „*Eidophor*”, die werd ontwikkeld door de Zwitserse *prof. Fischer*. Helaas heeft deze zijn professionele produkt niet meer mogen beleven. Er zijn twee soorten van projectie-systemen in gebruik:

1. projectoren die werken met TV-projectiebuisen van hoge kwaliteit, welke zijn gemonteerd in een optisch-systeem (bijv. *Schmidt*);
2. projectoren die berusten op het principe van modulatie van een dunne (olie)laag, zoals *Eidophor*.

Er zijn vele toepassingen van grootbeeld TV-projectie, zoals:

- achtergrondprojectie in TV-studio's;
- op o.a. universiteiten voor visuele communicatie met een groot aantal waarnemers;
- in theaters, conferenties e.d.
- militaire doeleinden.

Tenslotte lichte spreker een aantal toepassingsvoorbeelden toe, zowel voor zwart-wit, als voor projectie in kleuren.

Hierna volgde een voordracht van de heer *W. S. Sharps* (Londen) over het onderwerp „*Schooltelevisie*”.

Uitvoerig behandelde spreker de voordelen van educatieve televisie, vooral als die gekoppeld wordt aan bepaalde leermethoden.

In Engeland bestaat dit systeem reeds vanaf 1924, uiteraard via de radio, terwijl nu zowel de BBC als de commerciële TV dagelijks schoolprogramma's geven. Ook voor volwassenen worden 's avonds lessen gegeven via BBC 2, die vaak worden overgenomen door andere landen. Qua technische uitvoering is een microscoop, gecombineerd met een vidicon het eenvoudigst, om een grote groep studenten gelijktijdig een specimen te laten zien, dat door de leraar wordt besproken. De volgende stap is, dat een leraar op deze wijze vanuit een bepaald leslokaal studenten in andere lokalen van hetzelfde gebouw kan onderwijzen. Door een intercomsysteem kunnen dan vragen worden behandeld. Dit systeem vereist een eenvoudige coaxiale bekabeling, die kan worden uitgebreid naar andere schoolgebouwen. Soms kunnen voor dit doel ook telefoonkabels worden gehuurd.

Een andere methode is h.f.-overdracht met meerdere kanalen, zodat vele scholen gelijktijdig kunnen samen-

werken. In Glasgow zijn echter 300 scholen gekoppeld aan één centrale studio. In het algemeen is een h.f.-verbinding het goedkoopst, als een radius van 16 km wordt overschreden. In Amerika gaat men nog verder. Daar werd, als experiment, een vliegtuig gebruikt dat beeldbandregistraties uitzond, met een bereik van 320 km. Spreker stelde dat er snel goedkope videorecorders dienen te komen, zodat scholen en universiteiten steeds de programma's kunnen opnemen. Tenslotte kan een leraar niet worden gebonden aan het tijdstip van uitzending i.v.m. het lesprogramma. Nooit mag uit het oog worden verloren, dat de leraar technisch een leek is! Het medium mag en moet hem *assisteren*; de techniek mag nooit over de leraar gaan heersen.

Verder mogen de programma's nooit te lang worden. In Engeland duurt 25% ongeveer 15 minuten, 63% duurt 20 minuten en 12% duurt 30 minuten. Spreker vermeldde tenslotte als bijzonderheid, dat van alle leerlingen aan een bepaalde cursus 66,5% van de leerlingen in één jaar slaagde! In een gevangenis was zelfs een klasse gevormd, die beter bleek te zijn dan van een school! Betere rehabilitatie is nauwelijks denkbaar.

Ook de heer *Ph. Pontillon* (CFTH-Parijs) ging in de nu volgende voordracht in op „*De educatieve rol van de televisie*”.

Televisie in deze vorm, aldus spreker, kan aan de pedagogie zowel de meest volledige als eenvoudigste oplossing bieden van de gestelde problemen. Immers, wat moeten de mededelingen bevatten, die de leraar aan de cursisten wenst over te brengen:

- vormgeving
- kleur
- beweging
- geluid.

Hieraan voldoet televisie geheel, terwijl diapositieven, illustraties e.d. het geluid ontberen en schoolradio het visuele contact mist. Na te hebben toegelicht, langs welke wegen de TV-signalen kunnen worden getransporteerd (kabels, resp. HF), en de voor- en nadelen te hebben genoemd, ging spreker over tot de industriële ontwikkelingen. Een installatie dient een minimum aan onderdelen te hebben, eenvoudig van opzet te zijn, zoveel mogelijk automatisch te werken en laag in kosten te zijn. Met een 49 cm-ontvanger op een hoogte van 1,40 m bedraagt de minimum kijkafstand 1,5 meter, maximaal 4,10 m. Deze afstand is dus optimaal 2,30 m. In dat geval kunnen ongeveer 35 waarnemers het beeld volgen.

Met een 59 cm-ontvanger bedraagt dit aantal 50 personen. Dit geldt alleen voor „passieve” waarnemers, die bijv. nooit hun hoofd zullen bewegen en allen op de juiste plaats zitten, hetgeen uiteraard nooit het geval zal zijn.

Het Thomson „Polyvision”-systeem is een oplossing voor die problemen. Aan het plafond worden enkele TV-ontvangers gemonteerd met het scherm naar beneden. Elke leerling krijgt een spiegel bij zich, die verstelbaar is als bijv. de binnenspiegel van een auto. Hij kan die spiegel richten op de dichtstbijzijnde ontvanger. Door de rasteraafbuigspoelen om te polen, krijgt de cursist een correct spiegelbeeld. Daar geen hinderlijk licht op de beeldschermen kan vallen, is het contrast veel groter, terwijl de kijkafstand voor alle leerlingen hetzelfde is. Verder wordt het psychologische klimaat verbeterd, daar ieder *zijn eigen beeld* in zijn eigen spiegel krijgt.



's Middags werd onder voorzitterschap van *prof. R. Theile* begonnen met een voordracht van de heer *W. E. Turk* (Londen) over: „*Beeldorthicons*”. Spreker behandelde de evolutie van dit type camerabuis van de eerste „5820”, via de drie-inch-buis naar het 4 1/2-inch type en noemde enkele factoren, die de keuze van een type bij gegeven toepassingen bepalen. Uitvoerig ging spreker in op de montage van de buis in de camera en de diverse instellingen en afregelingen, terwijl ook enige speciale typen werden besproken.

Wat betreft de kleurentelevisie vergeleek spreker de rol van de beeldorthicon met die van andere kleurenopneembuizen.

Tenslotte verdiepte de heer Turk zich in enkele toekomstverwachtingen en zei daarbij, dat bijv. het Plumbicon nog niet geheel „uit de verf” was gekomen.

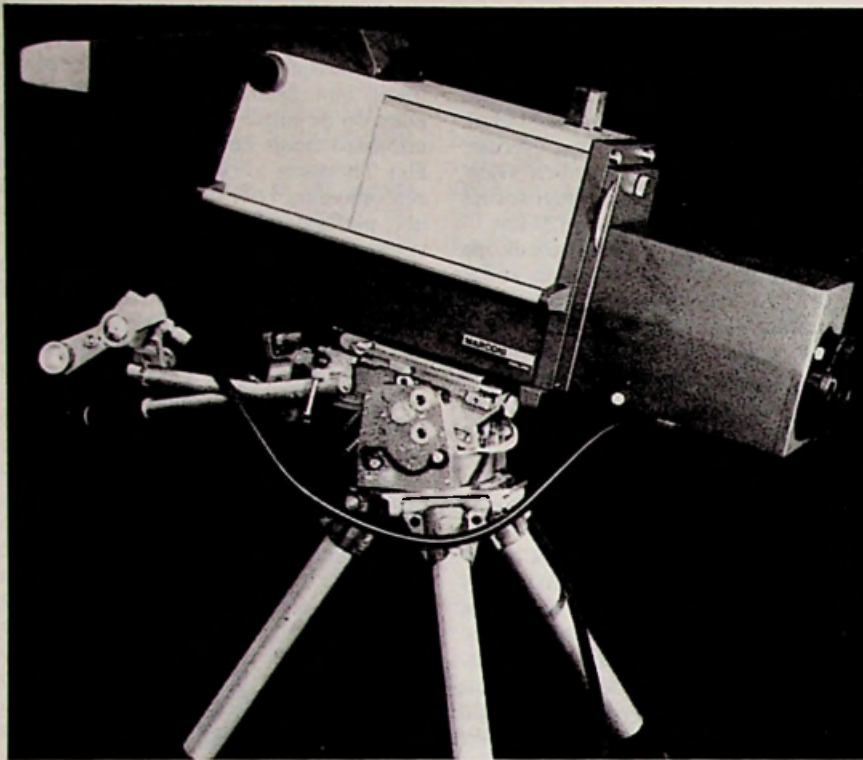
De volgende spreker was de heer *D. Pay* van Marconi, die de nieuwe 4 1/2-inch TV-camera *Mark V* behandelde. Deze camera is geheel getransistoriseerd en is de kleinste en lichtste studiocamera ter wereld met een beeldorthicon. Hij is ontworpen voor maximum bedieningscomfort en bezit één enkele zoom-lens i.p.v. een revolverlens. De camera is voorzien van een elektronische zoeker. (In een volgend nummer, waarin de Montreux-tentoonstelling wordt behandeld, zal nog nader op deze Mark V worden ingegaan.)

Hierna kwam dipl. ing. *M. Béno* (Praag) achter de kathedraal met een



Grootbeeld
TV-projector

Eidophor
EL 5780 van Philips



Mark V TV-camera van Marconi

voordracht getiteld: „X-systeem voor KTV-optieken”.

Met behulp van een dichroïsch kruis, dat is opgebouwd uit diverse prisma's, wordt een eenvoudiger kleursplijting voor de primaire kleuren bereikt. Uitvoerig lichtte spreker de constructie toe. Dit systeem kan in camera's met drie, alsook met vier opneembuizen worden toegepast. Vergeleken met het huidige spiegelsysteem worden de afmetingen met 30 mm gereduceerd.

Daarna hield de heer J. Cayzac (Parijs) een interessante voordracht over: „Infrarood-TV op 4 μm ” met kleurenbeelden van uitstekende kwaliteit! Hij toonde aan, dat door selectief (infrarood) waarnemen van voorwerpen met een hoge temperatuur, kleine verschillen in oppervlaktetemperatuur kunnen worden vastgesteld en gemeten.



Wat Nederland betreft, kwam nu de tweede spreker van „eigen bodem”. De heer A. H. Munnik (laboratorium NRU-NTS) hield een voordracht met lichtbeelden over: „Ondertiteling van TV-beelden”.

Spreker opende zijn betoog door te stellen dat sinds de geschiedenis van

de toren van Babel de mensheid gebukt gaat onder de veelheid van verschillende talen. Buitenlandse films en commentaren, die op TV worden vertoond, zijn voor vele kijkers nu eenmaal niet te volgen wat het begeleidende gesproken woord betreft. Nu in

het satellientijdperk gerekend mag worden met een toename van programma-uitwisseling, wordt dan ook de hoogste toren van Babel bereikt! Na de drie systemen van vertaling te hebben genoemd (geluidsnasynchronisatie, gesproken bij-tekst door een spreker buiten beeld en ondertiteling) en de nadelen van de eerste twee te hebben toegelicht, behandelde de heer Munnik uitvoerig de huidige methode van ondertiteling bij de NTS.

Natuurlijk heeft dit systeem ook nadelen; het blijft altijd een compromis. Zo is het een esthetisch nadeel, dat een deel van het beeld wordt afgedekt. In dit opzicht is het volgens spreker maar gelukkig dat alle Westerse talen *horizontaal* worden geschreven!

Een meer of minder psychologisch nadeel is, dat zelfs kijkers die de originele taal zouden willen volgen, worden afgeleid door de ondertitels. Bij normale films voor bioscoopcirculatie worden de ondertitels direct op de copie gedrukt. Dit systeem „beschadigt” de film en kost veel tijd, is duur en moeilijk hanteerbaar. Bij fotografisch gedrukte ondertitels blijft een deel van de scene nog zichtbaar door de letters, waardoor de leesbaarheid daalt.

Geëtte ondertitels geven meer contrast, hoewel de leesbaarheid (die voor cinemagebruik voldoende is) bij TV-weergave daalt door gereduceerde helderheid en definitie. Bovendien kan een geëtte ondertitel aanleiding geven tot een topwit-sigitaal dat 2 a 3 maal



We kennen het allemaal nog: de in de witte gedeelten geheel onleesbare letters

groter is dan het meest witte beeldgedeelte.

Uitvoerig beschreef spreker hoe dit verschijnsel door automatische terugregeling wordt geëlimineerd. De andere ondertitel-methode bestaat uit het elektronisch mengen van beeld- en titel-sigitaal. Als dit snel genoeg kan worden gedaan, is het zeer geschikt voor films, shows, nieuwsjournaals en interviews, alsook voor speciale programma's, zoals bijv. voor slechthorenden.

Het huidige systeem bij de NTS bestaat nu uit gestandaardiseerde kaarten, waarop de betreffende tekst is getypt. Een handelstransportmachine zorgt voor het doorladen van de kaarten, gecommandeerd door een druktoets. De kaarten worden afgetast door een vidicon-camera. Het zo ontstane lettersignaal activeert een elektronische schakelaar, die voor de tijd dat de letter „duurt”, het beeldsignaal onderdrukt. Een nadeel van dit systeem is, dat bij gebruik van witte letters, deze onleesbaar worden als ze vallen in een witte beeldpartij (tafellaken, overhemd). Maakt men de letters zwart, dan kan dit even later het geval zijn bij een donkere beeldpartij. Om hierin verbetering te brengen, is een *titelachtergrond-generator* ontwikkeld, die de witte letters van zwarte verticale contourranden voorziet. De voorflank van een lettersignaal schakelt een „zwart gat”, dat in tijd gelijk is aan de som van het lettersignaal en tweemaal de tijd die het signaal door

een vertragslijn moet lopen (die lijn is niet gesloten, er wordt dus gebruik gemaakt van reflecties).

De letter zelf wordt in een tweede lijn ook vertraagd en dit signaal wordt met het totale gemengd. De witte letter staat nu exact in het midden van het zwarte gat; de letter heeft contouren.

Met behulp van aftakken kan de breedte van het contour worden aangepast aan de wensen van de regisseur. Praktisch hebben de letters een breedte van $0,2 \mu\text{sec}$ -($1/300$ lijn), terwijl het contour van $0,3 \mu\text{sec}$. het beste compromis geeft.

Uiteraard speelt ook de kwaliteit van de ontvanger een beslissende rol in de weergave (transients in het HF-gedeelte!).

De transportmachine kan 1500 kaarten bevatten voor een programma van 2 uur.

Aan het slot van deze tweede dag hield de heer *R. Scohy* van de Belgische firma ACEC te Charleroi een ingelaste lezing over hetzelfde onderwerp. Hierbij werden de titels niet op kaarten, maar op een papieren rol gedrukt (de juiste gegevens zijn aangevraagd; wij hopen die in een later stadium te publiceren). Deze firma fabriceert tot nu toe uitsluitend de mechanische onderdelen. In de toekomst zal ook de elektronische apparatuur door hen voor de BRT worden gefabriceerd.

(Wordt vervolgd.)

PAL-SYSTEEM VOOR KLEUREN-TELEVISIE GENORMALISEERD

Begin juni 1965 hebben zich in Hannover een aantal K.T.V.-specialisten uit 6 landen die zijn aangesloten bij de E.B.U. (Europese Radio Unie), bezig gehouden met het vaststellen van een bindende transmissie-standaard voor het PAL-systeem. Dit laatste werd door de Bondsrepubliek Duitsland voorgedragen voor invoering van K.T.V. in Europa.

Nadat op de C.C.I.R.-conferentie in Wenen de meerderheid van de Midden-europese landen zich had uitgesproken vóór het PAL-systeem, werd het noodzakelijk een uiteindelijke standaard te bepalen, nu er reeds enkele jaren was geëxperimenteerd.

In vele landen worden op dit ogenblik regelmatig PAL-proefuitzendingen gedaan, bijvoorbeeld sinds kort ook door de BBC in Engeland.

Daarom dienden maatregelen te worden genomen, dat dergelijke programma's volgens een eensluidende standaard zouden worden uitgestraald, opdat de verkregen resultaten beter met elkaar zouden kunnen worden vergeleken. Met inachtneming van bepaalde wensen der deelnemende landen is dit nu geschied.

Voor deze normalisatie waren enkele kleine technische wijzigingen aan de oorspronkelijke PAL-standaard noodzakelijk, welke overigens in hoofdzaak ten goede komen aan de K.T.V.-ontvanger. Deze kan daardoor in de toekomst nog eenvoudiger en meer stabiel worden geconstrueerd.

De verbeteringen die de laatste tijd op dit gebied werden bereikt zijn door dr. Walter Bruch van Telefunken met een omvangrijke demonstratie aangetoond.

Literatuur:

Telefunken Inform. 338-d. (14-6-1965).

RECTIFICATIE!

In het juli-nr., blz. 537, 3e kolom staat: factor -2 . Er moet staan factor $\sqrt{2}$. In dezelfde kolom is dit $2 \times$ gebeurd.

DE NEDERLANDSE RADIO UNIE BERICHT ONS:

De nieuwe AM-zender Hilversum I (402 m) is op zondag 27 juni in gebruik genomen, nadat tijdens de installering ervan gedurende 8 weken gebruik was gemaakt van de 10 kW reservezender te Lopik. De juiste datum waarop de werkzaamheden voor de vernieuwing van de AM-zender Hilversum II (298 m) terhand genomen zullen worden, is nog niet vastgesteld.



Met zwarte contouren om de letters heeft de NRU-NTS ons eraf geholpen!



PLAAT VAN DE MAAND
 Decca stereo - SET 282-4
VERDI:
Macbeth
 Orkest van de Accademia di Santa Cecilia, Rome met koor o.l.v. Thomas Schippers
 Solisten o.a.
 Macbeth . . . Guiseppe Taddei
 Lady Macbeth Birgit Nilsson
 Macduff. . . Bruna Prevedi



Het komt niet vaak voor dat we echt weg zijn van een opname. Maar hier komen we woorden te kort. Een zeldzame openheid, een dynamiek van een uitzonderlijke klasse, prachtig gezongen partijen naast een zeldzaam goede muzikale illustratie maken van deze versie voor ons zelfs de PLAAT van het JAAR. Wat hebben we genoten.

Decca stereo - SET 277-9
DEBUSSY
Pelléas et Mélisande
 Erna Spoorenberg, Camille Maurane, Georg London, Guus Hoekman
 Koor van het Grand Theater in Genève - Orkest de la Suisse Romande, o.l.v. Ernest Ansermet

Het is allereerst een prettige ervaring, dat in deze uitzonderlijk goede opname een Nederlandse zanger en zangeres te horen zijn en hoe. De muzikale uitvoering is boven alle lof, terwijl de technische prestatie Decca waardig is. De dynamiek-overgangen zijn beheerst opgevangen.

Voor de opera-liefhebber kunnen wij ons nauwelijks iets mooiers voorstellen. De drie platen worden geleverd in een praktische cassette, begeleid van een tekstboek, dat veel wetenswaardigs bevat.

London-L'oiseau-Lyre
 Stereo SAWO 9936-A
GEORG FR. HANDEL
 (1685-1759)
Wassermusik 1717
 Pro Musica of London
 o.l.v. Thurston Dart

Wij hebben de Wassermusik reeds verschillende malen gehoord en kunnen van deze uitvoering niet anders als een zeer gunstig oordeel afgeven. Kamermuziek doet het in stereo toch al goed; alle instrumenten komen tot hun recht. Een heerlijk bezit.

DGG stereo - 138923 SLPM
CL. DEBUSSY (1862-1918)
La Mer
RAVEL (1875-1937)
Daphnis en Chloe, suite no. 2
CL. DEBUSSY
Prelude à l'après-midi d'un faune

Karlheinz Zöller, fluit
 Berliner Philharmoniker,
 o.l.v. Herbert von Karajan.
 Wij ontkomen niet aan de indruk dat hier niet datgene op de band is gekomen, wat het orkest liet horen. Beginnen we met La Mer, dan spreekt alleen het derde deel aan. Technisch wel voldoende, maar niet wat je zou noemen een top, vinden we Daphne en Chloë, terwijl muzikaal gezien dit deel niet lichtvoetig te noemen is. O.i. te langzaam. Voldoende geldt ook voor de Prélude.



En dit ondanks, dat hier Von Karajan als dirigent staat voor een wereldvermaard orkest. Zo ziet men maar weer, dat een dergelijke combinatie niet alles kan.



Philips stereo - 838125 HGY
VIVALDI (1675?-1741)
Concert voor 2 violen
ALBINONI (1671-1750)
Sonate in g op. 2 no. 6
LOCATELLI (1695-1764)
Vioolconcert in D op. 3 no. 1
VIVALDI
Concert voor 4 violen

I MUSICI in Amsterdam
 In 1952 opgericht heeft dit ensemble zich al spoedig opgewerkt tot wat wij willen noemen „het beste Kamerorkest ter wereld”, vooral bereikt door het stijlgevoel, waarmee zij de 17e eeuwse muziek ten gehore brengen. Bij hun bezoek aan Amsterdam werd bovengenoemde muziek op de band gebracht. Ook deze plaat is hun traditie waardig.



Decca stereo - PFS 4062
RIMSKY-KORSAKOV
Sheherazade,
Symphonische suite
 Erich Gruenberg, viool
 London Symphony Orchestra
 o.l.v. Leopold Stokowsky

Deze opname is gedaan in een nieuwe techniek die door Decca phase 4 stereo werd genoemd. Er wordt 20-kanalig opgenomen met o.a. de volgende microfoons: Neumann M50, M49, KM56, KM53, Telefunken 251, AKG c-12, Decca fr-la en 1b. Deze 20 kanalen worden geleid naar een Ampex 4 kanaals recorder en deze worden in een 2 kanaals ondergebracht. Opname-leiding was in handen van Tony d'Amato. Het resultaat is er naar en wij hebben moeite genoeg gehad, welke opname wij deze maand als de beste zouden noemen. Brilliant.

Philips stereo - 835275LY
TELEMANN (1681-1767)
Magnificat in C en in G
 Agnes Giebel, sopraan
 Ira Malaniuk, alt
 Theo Altmeyer, tenor
 Heinz Rehfuß, bas-bariton
 Franz Reuter-Wolf, bas-bariton
 Choeur des Jeunes, Lausanne
 o.l.v. André Charlet
 Munich Pro Arte orkest
 Emanuel Cornaz, orgel
 Paulette Zanlonghi, clavecimbel

Deze in de Luxus-serie opgenomen plaat is kunstzinnig bezien volkomen verantwoord. Het betreft een uitvoering van een in de vergetelheid geraakt werk. Gaat vaak dergelijke muziek mank aan zaarmoedigheid, hier is het tegendeel het geval. Uitvoering en opname zijn zeer knap.



Philips stereo - 838209/10 AY
GUSTAV MAHLER
Symphonie nr. 8 Es.
Symphonie der Tausend
 Utah Symphonie-orkest o.l.v. Maurice Abravanel
 Utah Universiteitskoor en Salt Lake kinderkoor plus een aantal solisten
 Orgel: Alexander Schreiner

Wat voor deze symphonie nodig is aan artisten is enorm en dit zal wel een der redenen zijn dat er betrekkelijk weinig opnamen van bestaan. In ieder geval zal deze doos met 2 platen de Mahler-liefhebbers wel aanspreken. Het was voor de geluidstechnici een zeer zware opgave, waarin ze wonderlijk goed zijn geslaagd; vervorming is niet of nauwelijks waar te nemen en dat wil wat zeggen.





6,5 watt eindversterker voor auto-radio
 RE
 Onze BVM uitgebreid tot mV en μ A. meter
 RE
 Electronisch beveiligde en gestabiliseerde laagspanningsvoeding

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

6,5 watts eindversterker voor autoradio

De tijd, dat radiobuizen in autoradio's werden toegepast is voorbij.

Tegenwoordig zijn autoradio's uitgerust met transistoren die direct gevoed kunnen worden uit de accubatterij. De trilleromvormers, die dikwijls gebreken vertoonden, kunnen in de moderne ontwerpen gelukkig achterwege blijven.

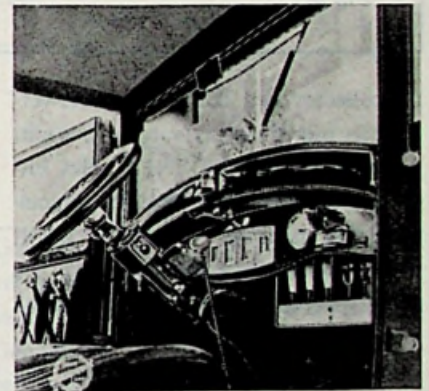
De goedkopere en uitneembare autoradio's de zgn. autoportables hebben

een klein vermogen eindversterker. Het geluidsvolume van deze eindtrappen is meestal net voldoende voor de kleinere automobielen. Voor de grotere is er behoefte aan meer output en dient men een eindtrap voor een wat groter vermogen toe te passen.

In dit artikel komt een 6,5 watts eindversterker ter sprake, waarin de luidspreker direct gekoppeld wordt met de eindtrap.

De schakeling heeft een goede thermische stabiliteit, en is met een minimum aan kosten te realiseren.

In figuur 1 is de schakeling van de versterker weergegeven. De tegenkoppeling voor de stabilisatie in het ontwerp verkleint de maximale vermogensversterking met slechts 3 dB, terwijl het temperatuurgebied, waarin de versterker goed blijft functioneren tussen de -55°C en $+75^{\circ}\text{C}$ ligt.



Blaupunkt was zo vriendelijk om ons enige foto's ter beschikking te stellen. Hier ziet U de eerste Duitse autosuper, een Blaupunkt AS5, die in 1932 op de markt kwam. Deze was bestemd voor een Studebaker. Wat een enorm geval het was blijkt wel op de foto, waar het practisch de helft van de wagenbreedte in beslag nam.

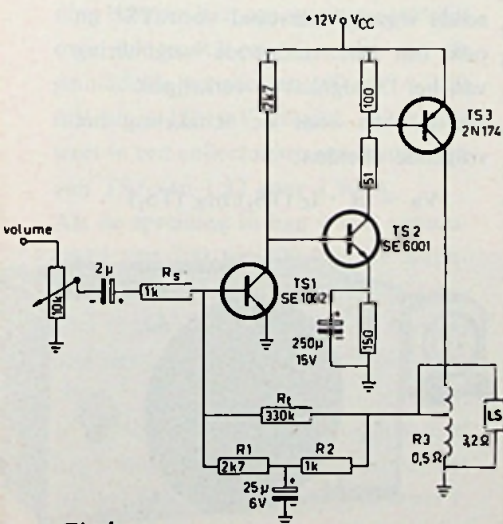


Fig.1

6,5 watt eindversterker voor een auto radio.

BESCHRIJVING VAN DE SCHAKELING

De eerste transistor in de versterker staat in gemeenschappelijke emitter-schakeling en geeft een grote versterking. De uitgang, de collector dus, is direct verbonden met de basis van de drijver-transistor TS2, die voldoende

sturing geeft voor de eindtransistor. TS2 is in de schakeling opgenomen om een drijvertransformator achterwege te kunnen laten. De beide transistoren TS1 en TS2 zijn silicium-planaire transistoren van Fairchild, welke een kunsthars-omhulling hebben voor mechanische stevigheid en bescherming.

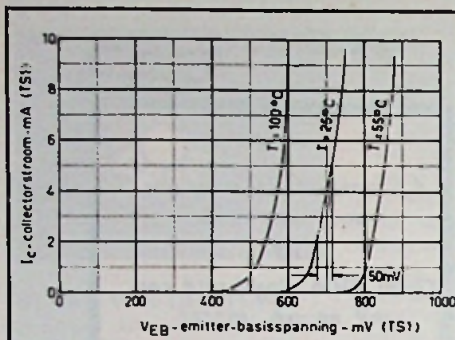


Fig. 2

1301-2

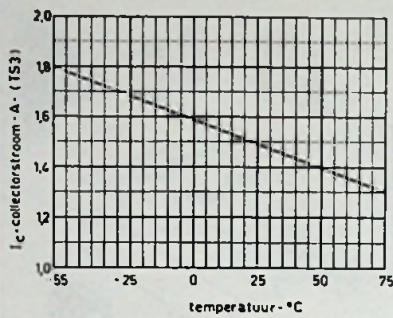


Fig. 3

1301-3

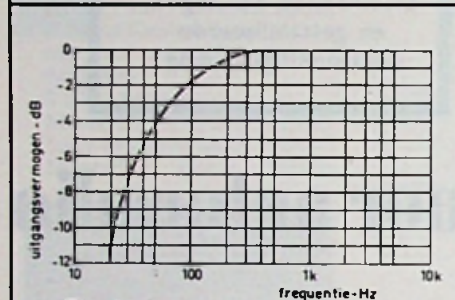


Fig. 4

1301-4

Fig. 2. Ingangskarakteristiek van TS1.

Fig. 3. Temperatuurcompensatie van I_c (TS3).

Fig. 4. Frequentiekarakteristiek van de versterker.

De collector van TS2 is weer DC-verbonden met de basis van de pnp-uitgangstransistor, type 2N174. Het uitgangscircuit met collector-smoorspoelkoppeling naar de luidspreker wordt in l.f. versterkers meer toegepast. De smoorspoel moet een ohmse weerstand van tenminste $0,5 \Omega$ hebben, noodzakelijk voor de DC-stabilisatie van de schakeling.

Als de eindtrap in klasse A instelling een vermogen levert van 6,5 watt, bedraagt de collectorstroom 1,5 A, tenminste als de ohmse verliezen in de trap kleiner dan 1Ω zijn.

De 2N174 heeft een maximale vermogensdissipatie van 50 watt bij een „de-rating factor” van $0,67 \text{ W}/^\circ\text{C}$. We merken hierbij op, dat 75°C aangehouden is als de hoogste werkteemperatuur.

THERMISCHE STABILITEIT

De temperatuurstabiliteit van de meeste vermogensversterkers wordt vaak gerealiseerd met temperatuurafhankelijke compensatieschakelingen, waarin N.T.C.-weerstanden of Si-dioden een grote rol spelen.

In de schakeling van figuur 1 wordt de temperatuurstabilisatie op een andere

wijze verkregen, waarbij weliswaar wel gebruik wordt gemaakt van de negatieve temperatuurscoëfficiënt van een component, nl. een transistor. De basis-emitterspanning (V_{EB}) van de SE 1002 heeft bij een I_c van 3 mA een temperatuurscoëfficiënt van $-2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. Om deze reden zal de nominale basis-emitterspanning van 680 mV bij 25°C dalen tot 580 mV bij 75°C . Bij -55°C is de spanning ongeveer 840 mV. Een en ander is weergegeven in figuur 2. Als de spanningsval in het basisnetwerk onafhankelijk is van de stroomversterking, zal de sturing van de transistor TS1 toenemen met de temperatuur.

Daar TS2 deze verandering inverteert, zal de instelstroom van TS2 afnemen. Dit betekent weer, dat TS3 minder sturing krijgt, zodat de collectorstroom van deze transistor zal afnemen. Bovendien betekent een vermindering van de sturing een daling van de stroomversterking van TS3. Het totale effect, dat verkregen wordt is een overcompensatie van het verschijnsel zoals in figuur 2 is weergegeven. De positieve temperatuurscoëfficiënt van de $0,5 \Omega$ smoorspoel

wikkeling in de collectorleiding van TS3 doet deze overcompensatie nog meer toenemen.

De overcompensatie in de schakeling van figuur 3 leidt er toe, dat bij toenemende omgevingstemperatuur de collectorstroom TS3 iets daalt i.p.v. stijgt.

DC-STABILITEIT

TS1 heeft een basis-emitterspanning (V_{EB}) van 680 mV en bij een collectorstroom van 3 mA een h_{FE} van 110. De collectorstroom van TS3 is uit fase met de stroom, die in de basis van TS1 vloeit. Dit volgt uit het feit, dat de versterker drie omkeringen geeft. Bovendien betekent dit dat de spanning over R3 uit fase is met de spanning aan de ingang.

De DC-keten wordt gesloten met R1 en R2, die de basis van TS1 een instelling geven.

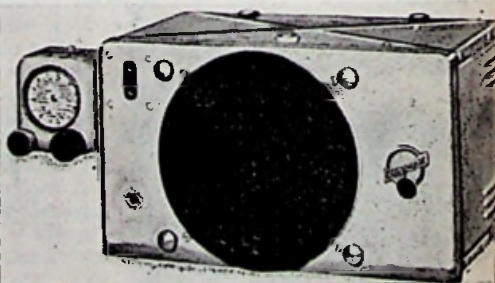
Het l.f.-signaal wordt weggefilterd door de combinatie R1/R2 met de $50 \mu\text{F}$ elco een onderdoorlaatfilter vormen.

De weerstand van het instelnetwerk is zo laag mogelijk gekozen, ten einde de spanningsveranderingen over de weerstanden, die te wijten zijn aan veranderingen in de stroomversterking van TS1, te verkleinen.

Een totale weerstand van $3,7 \text{ k}\Omega$ werd tenslotte aangehouden om een passende ingangswaarde voor TS1 en ook om een voldoende wegfiltering van het l.f.-signaal te verkrijgen.

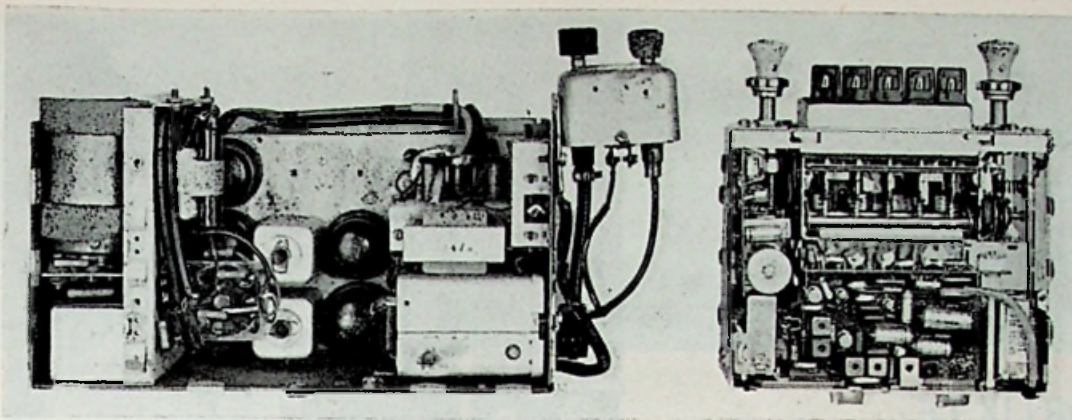
We kunnen voor de schakeling het volgende afleiden:

$$V_B = R \cdot I_c(TS_1)/h_{FE}(TS_1)$$



Nog zo'n produkt uit de goede oude tijd, waarvan wij zelfs nog een detailfoto kunnen geven op de volgende bladzijde.

Foto Blaupunkt.



Hier zien wij nog een autoradio uit de grijze oudheid! Wanneer we deze vergelijken met de huidige transistor-ontvanger-tjes, kunnen we ons nog nauwelijks voorstellen, dat we ons hiermede eens hebben beholpen!
Foto Blaupunkt.

Hierin is V_B de spanning over het instelnetwerk, R de totale weerstand van het netwerk, I_C (TS1) de collectorstroom van TS1 h_{FE} (TS1) de DC-stroomversterking van TS1.

Voor een gemiddelde h_{FE} van 110 wordt $V_B = 100$ mV en de spanningsval over R_3 dientengevolge 780 mV. Als de te verwachten spreiding in h_{FE} tussen de transistoren ligt tussen de 50 en 400 bij een I_C van 3 mA, dan zal V_B variëren van 220 mV naar 28 mV een verandering dus van 8 : 1.

Een extra variatie in spanningsval over R_1 en R_2 kan worden verwacht als gevolg van spreiding in V_{BE} tussen de transistoren, die ± 50 mV kan bedragen.

Als we ook deze verandering in rekening brengen kan een spanningsvariatie over R_1 en R_2 ontstaan, die van de gemiddelde waarde van 100 mV + 170 mV en -122 mV afwijkt. Dit resulteert in een collectorstroomverandering van TS3 van 1,32 naar 1,90 A.

Als de spreiding in h_{FE} wordt gereduceerd van 100 tot 400 kan de verandering in collectorstroom van TS3 liggen tussen 1,32 en 1,68 A, hetgeen een verandering is van minder dan 20%.

In de schakeling zijn transistoren met h_{FE} 's van 50 tot 1000 geprobeerd; het resultaat hiervan vindt men in tabel 1.

VOEDINGSSPANNINGVARIATIES

Voedingsspanningsvariaties hebben een relatief gering effect op de stroom, die

vloeit in TS3, omdat I_C hoofdzakelijk afhankelijk is van de V_{EB} van TS1. De waarde van V_{EB} verandert een klein beetje met de collectorstroom-variatie van TS1.

De V_{EB} -verandering bij een collectorstroom liggend tussen 2 en 5 mA zal minder dan 50 mV zijn, zoals blijkt uit figuur 3. De stroom van TS3 verandert hierdoor tussen de 1,4 en 1,7 A over een spanningsbereik van 9 tot 18 volt, hetgeen gelijk is aan 20%.

TOONREGELING EN EIGENSCHAPPEN VAN DE VERSTERKER

De versterker kan op eenvoudige wijze met een toonregeling worden uitgerust. We behoeven dan slechts het tegenkoppelnetwerk tussen de ingang en de uitgang van de versterker frequentie-afhankelijk te maken.

In de experimentele schakeling geeft de 330 k Ω weerstand R_t en de ingangsweerstand R_s van de versterker een dusdanige tegenkoppeling, dat de vervorming tot een laag percentage daalt. De 330 k Ω weerstand kunnen we deel laten uitmaken van de toonregeling. De specificaties van en de optredende vervorming in de versterker zijn resp. gegeven in de tabellen II en III, terwijl de frequentie-karakteristiek tot uitdrukking komt in figuur 4.

Bewerking van application-report SGS-Fairchild: „A 6,5 watt autoradio amplifier with direct coupling” door J. A. Macintosh.

Tabel I

| No. TS1 | h_{FE} | V_{EB} | I_C (TS3) |
|---------|----------|----------|-------------|
| 1 | 50 | 0,71 V | 1,74 A |
| 2 | 100 | 0,69 V | 1,55 A |
| 3 | 200 | 0,66 V | 1,42 A |
| 4 | 1000 | 0,69 V | 1,32 A |

Tabel II

Versterkerspecificaties

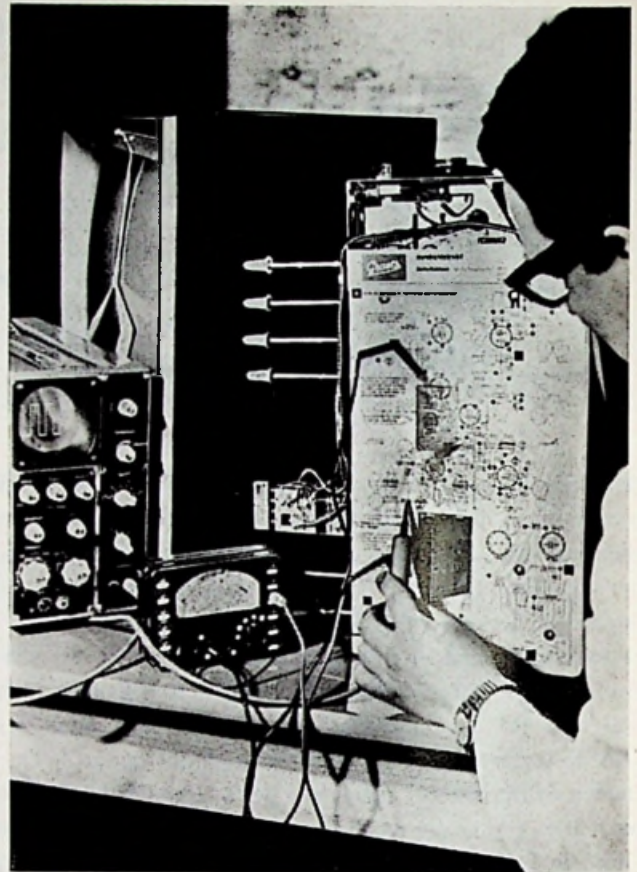
| | |
|---|-------------------------------------|
| Gemiddelde vermogensversterking | } 74 dB (voor 4 W uitgangsvermogen) |
| Gemiddelde vermogensversterking (zonder tegenkoppeling) | |
| DC spanningsversterking met tegenkoppeling | } 84 dB |
| Zi-ingangsimpedantie | |
| | } 17,3 maal |
| | |
| | } 2,3 k Ω |
| | |

Tabel III

Totale harmonische vervorming bij verschillende vermogensniveaus.

| Uitgangsvermogen | 100 Hz | 400 Hz | 1 KHz | 10 KHz |
|------------------|--------|--------|-------|--------|
| 1 W | 1% | 1,4% | 1,4% | 4,3% |
| 2 W | 15,2% | 2% | 2% | >10% |
| 4 W | 2,8% | 3,2% | 3,2% | — |
| 6,5 W | 9,2% | 9,8% | 10% | — |

GRAETZ
MEET-
SCHABLONEN
voor
GEDRUKTE
BEDRADINGEN
een grote
HULP
voor de
SERVICE
TECHNICUS



Sinds in diverse apparatuur gedrukte bedradingen worden toegepast, bestaat voor de service-technicus het probleem om bepaalde meetpunten aan de koperpatroon-zijde terug te vinden.

Vaak immers zijn deze punten van groot belang om de fout snel te kunnen vinden! In de servicedocumentatie zijn weliswaar behalve het schema ook de situatietekeningen van de onderdelen aangegeven, maar het blijft relatief moeilijk aan de hand van het principeschema een bepaald punt aan de patroonzijde te localiseren.

Begin 1964 begon Graetz met een meet-schabloon als proef bij de kofferontvangers. Bij de apparaten „Page de Luxe” en „Superpage” was een dergelijk schabloon zelfs een integrerend onderdeel van het toestel, terwijl voor de „Page” een apart schabloon ter beschikking stond.

De binnengekomen reacties op deze proef waren van servicezijde zeer positief!

Unaniem was men van mening, dat Graetz hiermede de juiste weg was ingeslagen en dat die moest worden vervolgd. Wat lag dus meer voor de hand, dan ook een dergelijk schabloon uit te brengen voor TV-ontvangers?

En vooral voor die ontvangers die het hoofdbestanddeel van het fabricageprogramma vormen, n.l. de toestellen voor hoge kwaliteit en comfort? In beide groepen wordt n.l. hetzelfde chassis toegepast.

Alleen het bedieningspaneel met de UHF- en VHF-kiezers, alsmede de regelaars ver-

schillen bij deze typen. Het chassis bevat alle onderdelen van de schakeling, behoudens beide ingangstrappen. De plaat is 37 x 23 cm groot, het meetschabloon een weinig groter. Om dat schabloon te kunnen justeren, zijn op de print vier conische plastic pennen aangebracht. Verder is de print voorzien van zes gaten van 4 mm, waarmede de schabloon met behulp van banaanstekers kan worden bevestigd.

Daar deze punten met de massa van de ontvanger zijn verbonden, kunnen ze uitstekend dienst doen als „koude” aansluiting van buisvoltmeter, beeldgenerator e.d.

In totaal heeft het schabloon 59 gaten van 3 mm, via welke de meetpunten met een meetstift kunnen worden afgetast.

Diverse punten worden dubbel gebruikt.

Voor het meten van gelijkspanning dienen 38 punten, terwijl met een oscilloscoop 24 punten kunnen worden getest. Het gaat hierbij om de belangrijkste meetpunten die uitsluitel geven over de werking. Om de foutenlocalisatie te vereenvoudigen en opdat de samenhang met het schema wordt gehandhaafd, zijn op het schabloon de buisaansluitingen, de transistorelektroden en de van belang zijnde andere onderdelen eveneens afgedrukt.

Alle gelijkspanningsmeetpunten zijn in rood, alle oscillogram-punten in groen aangegeven.

Naast de meetpunten bevinden zich de oscillogram-voorstellingen, die daar moe-

ten heersen, steeds met halve raster-, resp. lijnfrequentie aangegeven.

Hierdoor ontstaan op de oscilloscoop twee raster-, resp. lijnsynchronisatie-impulsen, eventueel met beeldinhoud. Vanzelfsprekend zijn ook de topwaarden van de aanwezige spanningen vermeld.

Behalve voor het eigenlijke doel zijn deze schablonen bovendien bijzonder geschikt voor de opleiding van leerling-technici.

Deze jongelui vinden via het schabloon een bepaald meetpunt veel sneller en kunnen daardoor gemakkelijker hun conclusie trekken betreffende de fout in het toestel. Geheel afgezien van de tijdwinst bij de reparatie! De Graetz-Service-dienst hoopt met dit schabloon een verdere, belangrijke bijdrage te hebben geleverd tot vereenvoudigde service.

Het schabloon kan men bij de Graetz-vertegenwoordiging gratis aanvragen.

—EE—

TEXIM, Amsterdam

had op de laatste Elvabé een handig apparaat om geëmailleerd draad schoon te maken, ontwikkeld door Mapex Giswil, Zwitserland. Het doet zijn werk bij draaddikten van 0.01-0.5 mm of van 0.05-3 mm, resp. onder de naam Drillmap en Isomap. Van dezelfde fabriek waren er handige, maar vooral kleine speelwikkelmachines.

ONZE BUISVOLTMEETER UITGEBREID TOT MILLIVOLT- EN MICRO-AMPEREMETER MET GERMANIUM TRANSISTOREN

DOOR W. L. CREMER

I. INLEIDING

In ~~RF~~ no. 4, 1965 hebben wij een eenvoudige schakeling besproken, welke de buisvoltmeter uitbreidt tot micro-ampere-meter. Wij bereikten goede resultaten tot een gevoeligheid van $10 \mu\text{A}$. Hiervoor waren slechts twee transistoren nodig. Wij schreven eveneens, dat voor vergroting van de gevoeligheid een meer uitgebreide schakeling nodig is, welke een draaispoelmeter direct stuurt.

De uiteindelijke schakeling is in principe neergekomen op een combinatie van onze geaarde-basis-balansversterker en de millivoltmeter met vier sili-

cium transistoren, welke de heer J. H. Jansen heeft beschreven in ~~RF~~ no. 5, mei 1964. Bij critische beschouwing van laatstgenoemd artikel zult u tot de conclusie komen dat de in de millivoltmeter opgenomen gelijkstroom-vertersterker zonder meer bruikbaar is als stroommeter met een gevoeligheid van $1 \mu\text{A}$ volle schaaluitslag.

Het gebruik van goedkopere en gemakkelijker verkrijgbare germanium transistoren noopte ons in totaal zes dezer halfgeleiders toe te passen.

Aan ons ontwerp hebben wij de volgende minimum eisen gesteld:

1. te gebruiken met de $300 \mu\text{A}$ draaispoelmeter van onze BVM, schaalverdeling 0-250;
2. stroommetingen van $1 \mu\text{A}$ tot $2\frac{1}{2}$ mA in acht bereiken;
3. spanningmetingen van 10 mA tot 25 V in acht bereiken;
4. mogelijkheid tot snelle nulpunt-

correctie in verband met de te verwachten drift van germanium-transistoren;

5. mogelijkheid om met verschoven nulpunt te werken;
6. compacte bouw.

II. GELIJKSTROOMVERSTERKER

Het schema is gegeven in fig. 1, waarin een aantal aansluitingen is voorzien van referenties als B/5, B/11, etc. Deze referenties worden nader toegelicht in hoofdstuk IV.

De ingangsklemmen C/6 en C/10 zijn verbonden met de emitters van de geaarde-basis-balansversterker Ts1 en Ts2. De collectoren hiervan zijn galvanisch verbonden met het „long-tailed pair” Ts3 en Ts4, welke vervolgens de beide transistoren Ts5 en Ts6 in collector-schakeling sturen. Ts5 en Ts6 leveren voldoende energie voor het uitsturen van een $300 \mu\text{A}$ meter ME,

Onderdelenlijst behorende bij fig. 1

Condensator

C1 — $0,1 \mu\text{F}$ 30 V pol.

Weerstanden, vast

Materiaal: kool, opgedampt

Tolerantie: $\pm 5\%$

Dissipatie: $1/10$ W

R1 — $390 \text{ k}\Omega$
 R2 — $120 \text{ k}\Omega$
 R3 — 8200Ω
 R4 — 1500Ω
 R5 — $390 \text{ k}\Omega$
 R5 — $120 \text{ k}\Omega$
 R7 — 8760Ω ($8200 + 560 \Omega$)
 R8 — 4700Ω
 R9 — 1200Ω
 R10 — $10 \text{ k}\Omega$
 R11 — 4700Ω
 R12 — 4700Ω
 R13 — $3 \text{ k}\Omega$ (zie tekst)

Weerstand, variabel

RV1 — $1 \text{ k}\Omega$, trimpot, kool, $1/10$ W

Transistoren

Ts1 t/m Ts6 — OC308 (zie hfdst. V)

Externe onderdelen

RVa — $50 \text{ k}\Omega$
 RVb — $10 \text{ k}\Omega$
 S — 1-polig-om
 ME — draaispoelmeter $300 \mu\text{A}$

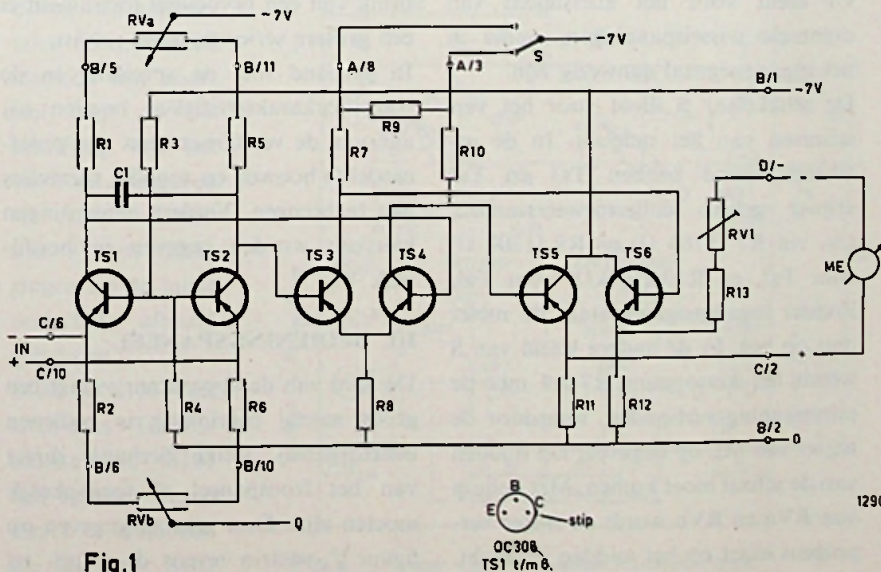


Fig.1

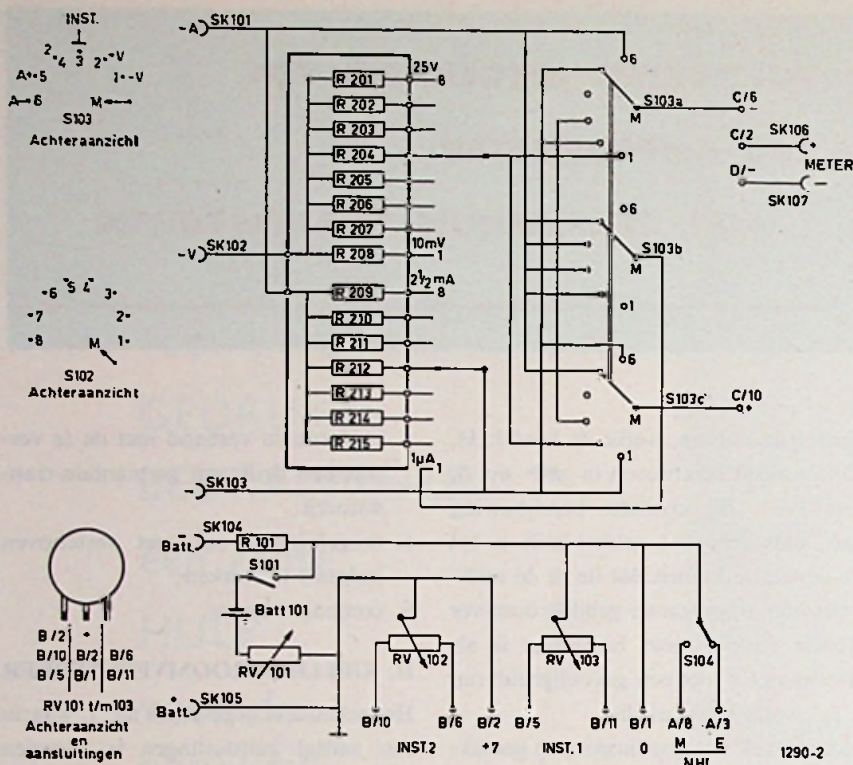


Fig. 2

aangesloten op C/2 en D/-. ME is dus in serie met R13 en RV1 geschakeld tussen de emitters van Ts5 en Ts6.

Het principe van de schakeling is voldoende uiteengezet in de beide artikelen genoemd in de inleiding, zodat wij ons zullen beperken tot het noemen van enige markante punten van het nieuwe schema.

C1 dient voor het kortsluiten van eventuele wisselspanningen, welke in het ingangssignaal aanwezig zijn.

De schakelaar S dient voor het verschuiven van het nulpunt. In de getekende stand hebben Ts3 en Ts4 vrijwel gelijke collectorweerstand, t.w. via R7 (8760 Ω) en R9 (1200 Ω) voor Ts3, en R10 (10 kΩ) voor Ts4. Zonder ingangssignaal staat de meter dan op nul. In de andere stand van S wordt het knooppunt R7-R9 met de minspanning verbonden, waardoor de wijzer van ME op ongeveer het midden van de schaal moet komen. Met behulp van RVa en RVb wordt de meter vervolgens exact op het midden gebracht.

De beide standen van S noemen wij resp. „NUL EINDE” en „NUL MIDDEN”.

De meterserieweerstand bestaat uit een groot vast deel (R13) en een klein variabel deel (RV1) hetgeen de instelling vereenvoudigt en bovendien de meter tegen overbelasting beveiligd. Beide delen zijn afgestemd op het gebruik van een 300 μA meter. Bij gebruik van een gevoeliger instrument is een grotere serieweerstand vereist.

In verband met de spreiding in de transistorkarakteristieken bevelen wij aan van de versterker eerst een proefmodel te bouwen en zonedig correcties aan te brengen. Verdere aanwijzingen hiervoor worden gegeven in hoofdstuk V.

III. BEDIENINGSPANEEL

De aard van de apparatuur vraagt een groot aantal regelmatig te bedienen instelorganen, welke derhalve direct van het frontpaneel af toegankelijk moeten zijn. Deze zijn aangegeven op figuur 2, waarin tevens de shunt- en

Onderdelenlijst behorende bij fig. 2

Batterij

BATT101 — 9 volt

Weerstanden, vast

R101 — 10 volt serie-weerstand, zie tekst
 R210 } — serieweerstanden,
 t/m } zie hfdst. VI
 R208 }
 R209 } — shuntweerstand,
 t/m } zie hfdst. VII.
 R215 }

Weerstanden, variabel

RV101 — 1 kΩ, lin. 0,2 W, koolpotmeter
 RV102 — 10 kΩ, lin. 0,2 W, koolpotmeter
 RV103 — 50 kΩ, lin. 0,2 W, koolpotmeter

Schakelaars

S101 — tuimel, 1-polig aan/uit
 S102 — draai, 2 × 8 standen, maken-voor-verbreken
 S103 — draai, 3 × 6 standen, maken-voor-verbreken
 S104 — tuimel, 1-polig om

Stekerbussen, 1-polig

SK101—102—105—106 — rood
 SK103—104—107 — zwart

serieweerstanden R201 t/m R215 zijn opgenomen. Deze weerstanden zijn in de definitieve uitvoering van ons prototype echter gezamenlijk met de versterker ondergebracht op een tweede paneel.

De verschillende referenties C/2, D/- etc. corresponderen met die in figuur 1. In normaal bedrijf is de meter aangesloten op de bussen SK106 en SK107.

Onderaan in figuur 2 zijn de onderdelen voor de stroomvoorziening getekend. In de eerste plaats de batterij BATT101, met aan/uit-schakelaar S101 en een regelweerstand RV101, die dient om de voedingsspanning bij teruglopende batterijspanning op 7 volt constant te houden, hetgeen wordt gecontroleerd door de meter tijdelijk te verbinden met SK104 en SK105. De meetweerstand R101 moet worden aangepast aan het stroomverbruik I_m en de inwendige weerstand R_m van de gekozen draaispoelmeter:

$$R101 = \frac{7V}{I_m} - R_m$$

R101 kan worden samengesteld door een grote vaste weerstand met kleine variabele weerstand in serie te nemen, of, om compact te kunnen bouwen, door het parallelschakelen van twee standaardweerstanden. De weerstanden moeten van het opgedampte kooltype zijn.

RV102, RV103 en S104 dienen voor nulpuntinstelling c.q. nulpuntverschuiving en zijn reeds besproken in hoofdstuk II. Dat S104 tijdens het schakelen kortstondig de stroomvoorziening voor Ts3 en Ts4 verbreekt is in de praktijk geen bezwaar gebleken.

S103 is de meetbereikschakelaar. De standen 2 en 5 dienen voor het meten van spanningen, resp. stromen met normale polariteit, en 1 en 6 met omgekeerde polariteit. Op de standen 3 en 4 is de versterker losgekoppeld van het te meten object, en kan nulpuntcorrectie worden uitgevoerd met open en kortgesloten ingang van de versterker.

Voor spanningmeten wordt het meetobject aangesloten op SK102 en SK103 en via een met S102a te kiezen serie-weerstand verbonden met de versterker. SK101 en SK103 zijn de ingangsbussen voor stroommetingen. Met S102b kan een passende parallelweerstand over de ingang van de versterker worden aangebracht.

Het is uit de aard der zaak mogelijk afzonderlijke min-bussen te nemen voor stroom- en spanningmeten. Wij hebben dit niet gedaan om het aantal bussen op het frontpaneel te beperken. Met het door ons gekozen arrangement hebben wij in ieder geval bereikt, dat, als de meetsnoeren correct zijn aangesloten, het meetobject niet kan worden kortgesloten als S103 op „stroom” wordt gezet als het „spanning” moet zijn, wat na nulpuntcorrectie gemakkelijk kan gebeuren.

In de standen 1 t/m 4 van S 103 worden SK101 en SK103 doorverbonden via S103b als S102 in de $1 \mu A/10 mV$ stand staat. Dit is gedaan om te voorkomen dat het meetcircuit wordt onderbroken

bij nulpunt-correctie, of als wordt gemeten op het 10 mV bereik terwijl SK101 t/m SK103 blijvend met het meetobject zijn verbonden indien voor stroom- en spanningmeten een gemeenschappelijk minpunt wordt gebruikt.

IV. CONSTRUCTIEVE DETAILS

Als reeds vermeld in de inleiding, gebruiken wij een externe draaispoelmeter, zodat onze millivolt/microampere-meter in feite het karakter heeft van een voorschakelinstrument. Een zeer compacte bouw is hierdoor mogelijk geworden, waardoor wij wel enigszins beperkt zijn geworden ten aanzien van de onderdelenkeuze. De complete eenheid bestaat uit:

- een aluminium paneel, waarop zijn ondergebracht alle onderdelen uit figuur 2, uitgezonderd R201 t/m R215;
- een pertinax montagebord, waarop figuur 1 en R201 t/m R215;
- een op het metalen paneel geschroefd sierfront uit isolatiemateriaal, met beschrifting.

Het geheel is geplaatst in een eenvoudig kastje, eveneens uit isolatiemateriaal, waarvan de afmetingen zijn $140 \times 110 \times 65$ mm.

Figuur 3 geeft de afmetingen en indeling van het metalen frontpaneel, alsmede een voorstel voor de beschrifting van het sierfront. Paneelen sie front worden met 3 mm dikke ringen op de juiste onderlinge afstand gehouden.

S102 en S103 zijn twee-deks Torotor schakelaars, S103 een speciale versie met 2×6 standen op een dek; S102

kan zijn een op 8 standen afgestopte 11 standen schakelaar. Voor de drie potentiometers kozen wij Ruwido, type 97.

Uit twee stukken messingplaat, dikte 1 mm, is een houder voor een 9 V transistor-batterij vervaardigd. Uitslag en samenstelling zijn gegeven in figuur 4. De beide delen kunnen het beste met soldeertin aan elkander worden bevestigd. De twee lippen met gaten A passen tussen de potentiometers RV101 t/m RV103, zodat bevestiging met twee boutjes kan plaatsvinden.

Figuur 5 geeft de afmetingen van het pertinax montagebord, alsmede een voorstel voor de bedrading van de versterker. Alle passieve onderdelen, met uitzondering van RV1, zijn aan de buiten (achter) zijde aangebracht. Aan de binnenzijde bevinden zich de zes transistoren, gemonteerd in een „koelblok”, alsmede RV1.

Een voorstel voor een koelblok, geschikt voor zes transistoren met een huislengte van 15 mm en een dikte van maximaal 6 mm, wordt gedaan in figuur 6. De gaten A en B dienen voor het op elkander klemmen van de platen 1 en 2; de gaten C voor het aanbrengen van de transistoren.

Om zonder moeren te kunnen werken,

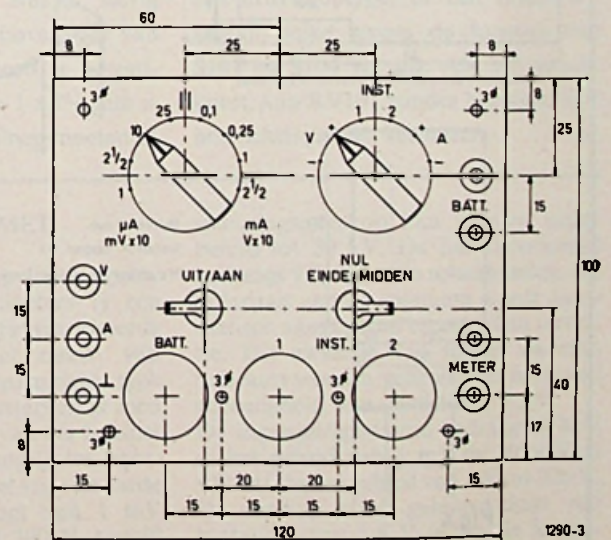


Fig.3 Maten in mm. Materiaal: Aluminium $1\frac{1}{2}$ mm

zijn de gaten A getapt M3 in plaat 1. De bouten door deze gaten dienen tevens voor bevestiging van het koelblok op de montageplaat. De gaten B zijn getapt in plaat 2 en de bouten door deze gaten moeten zonodig worden ingekort.

Teneinde te bewerkstelligen, dat de transistoren goed worden ingeklemd, is het nodig dat tijdens het boren van de gaten A, B en C een strip metaal wordt gevoegd tussen de platen 1 en 2. Voor transistoren met een diameter van ca 6 mm wordt dit een strip van 1½ à 2 mm.

Het boren moet goed haaks geschieden, liefst met een boormachine in standaard. De gaten A en B worden eerst geboord 2,8 mm ø, daarna getapt in de ene plaat en opgeboord tot 3,2 mm ø in de andere. Het beste is eerst de beide uiterste gaten A volledig af te werken, en de overige gaten A en B nadat de beide platen, met tussenstrook, goed op elkander kunnen worden geklemd. Voor het boren van de gaten C moeten alle gaten A en B worden voorzien van

bouten, welke stevig worden vastgeschroefd.

Bij D komt een sleuf over de volle breedte van plaat 2 voor het aanbrengen van een later te beschrijven scharnier.

Het verdient aanbeveling voor de definitieve montage een goed thermisch contact tussen transistoren en koelblok te bewerkstelligen door het aanbrengen van een dun laagje siliconvet.

Het behoeft wel geen betoog, dat het koelblok niet bepaald geschikt is voor transistoren in een glazen huis.

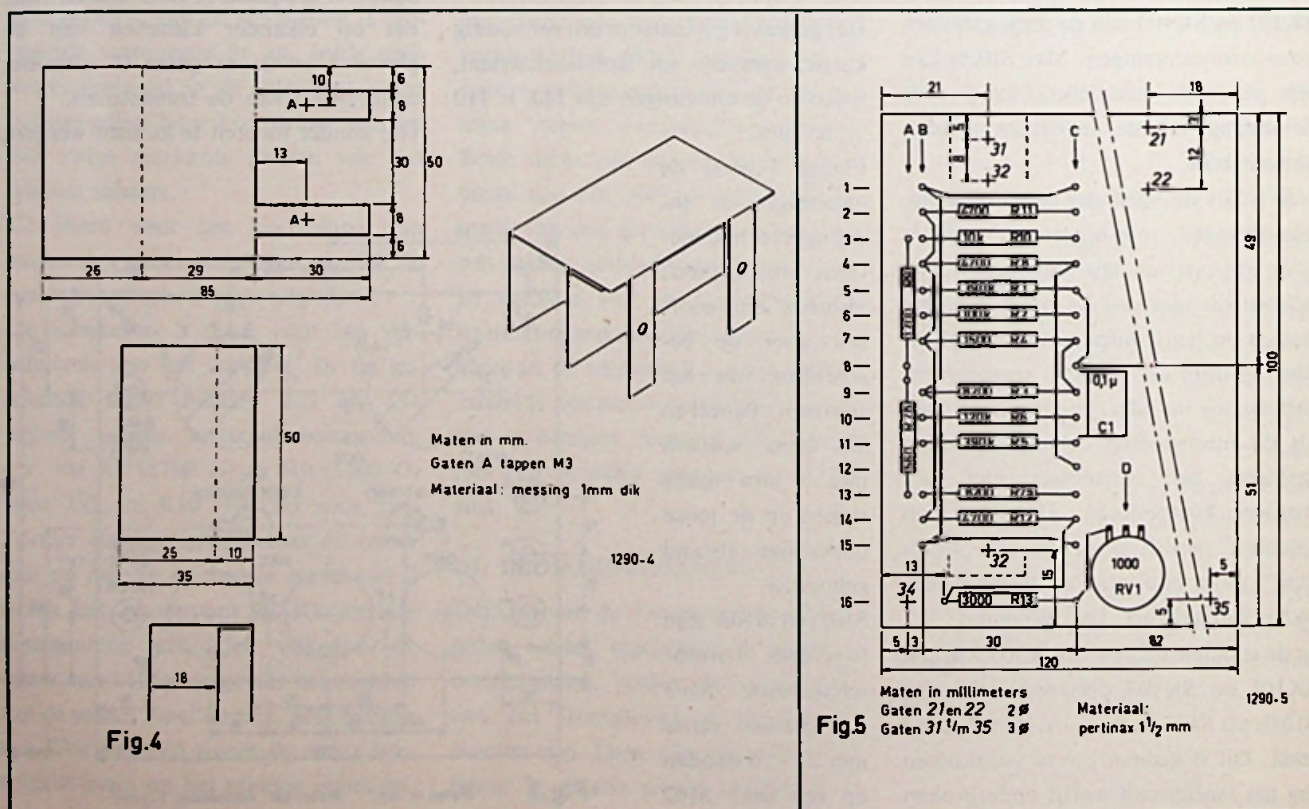
Als aangegeven in figuur 5 zijn de montagegaten aangebracht volgens een soort raster, waarvan de horizontale lijnen zijn aangeduid met cijfers en de verticale met letters. De snijpunten worden aangegeven met bijv. A/3, welke referenties reeds zijn gebruikt in de figuren 1 en 2. De onderlinge afstand tussen twee weerstanden bedraagt 5 mm of een veelvoud daarvan. Wegens de grote verscheidenheid van verkrijgbare trimpotentiometers is RV1 slechts schematisch aangegeven. De

montage moet zodanig geschieden, dat instelling, met behulp van een trimsleutel, via een gat in achterwand en montagebord mogelijk is.

Het totaal energieverbruik van de versterker is ca 20 mV; derhalve specificeerden wij in de stuklijst 1/10 W weerstanden. Wegens de kwaliteit kozen wij het merk Beyschlag en daar wij aan ruimte geen gebrek hebben, namen wij de 1/4 W uitvoering welke iets lager in prijs ligt dan de 1/8 W versie van dat merk.

De aansluitingen C/1 t/m C/15 hebben wij uitgevoerd met holnietjes daar ons dat beter uitkwam in verband met het aansluiten van de transistoren. Alle andere gaten boorden wij 1 mm ø en verkregen door het op de juiste wijze buigen en vast solderen van weerstanddraadeinden voldoende mechanische stevigheid. Lange verbindingen op de lijnen A, B en C maakten wij van 0,7 mm geïsoleerd montage draad.

Op de punten C/3, C/5, C/11 en C/13 moeten zowel een basis- als een collector aansluiting worden gesoldeerd. Wij



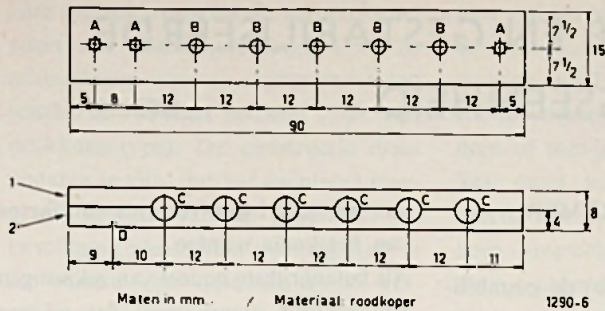


Fig. 6

adviseren (1) het weerstanddraadeinde haaks ten opzichte van het montagebord te buigen, (2) deze einden op ca. 1 cm hoogte af te knippen, (3) de collectoraansluiting direct bij de montageplaat te solderen en (4) de basisaansluiting aan het andere einde van de weerstanddraad te solderen. Bij (4) zijn twee warmteafvoerklemmen, of wat daarvoor moet doorgaan, essentieel.

Het overgebleven gedeelte van het pertinax montagebord is bestemd voor het t.z.t. onderbrengen van shunt- en serieweerstanden. Er is ruimte voor minstens 20 stuks 1/4 W weerstanden. Indeling naar eigen inzicht.

Teneinde beide zijden van het frontpaneel en het pertinax montagebord te allen tijde goed toegankelijk te maken, zijn beide delen aan de bovenzijde verbonden door een soort scharnier, als aangegeven in figuur 7. Het scharnier kan worden vervaardigd uit bijv. een fietsspaak of uit stevig koperdraad \varnothing 2 mm en moet zodanig worden gebogen, dat het niet buiten het frontpaneel steekt. Als aan deze voorwaarde wordt voldaan is het niet mogelijk de panelen verder open te slaan dan tot in elkanders verlengde.

De afstand tussen de beide panelen bedraagt in ons prototype slechts 42 mm binnenwerks.

De verbindingen tussen frontpaneel en montageplaat hebben wij samengevoegd in een viertal draadbomen als volgt (van links naar rechts):

1. de verbindingen van a) R201 t/m R208 naar b) SK102 en S102a – negen draden;

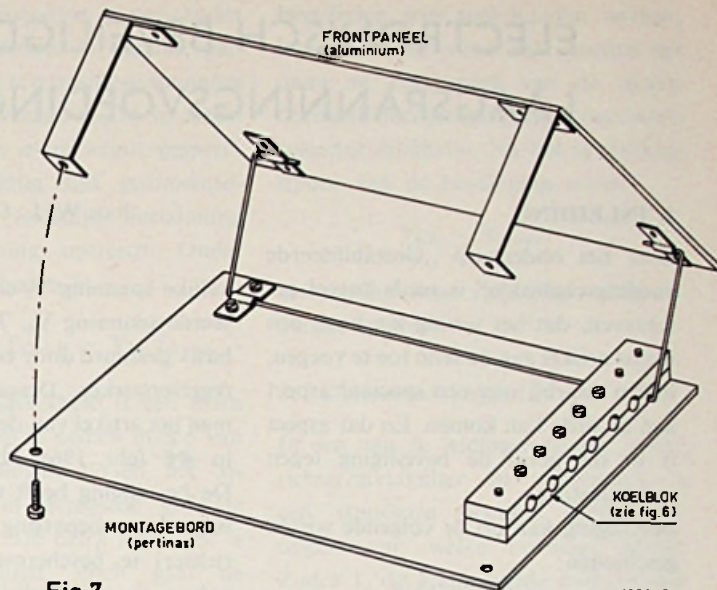


Fig. 7

2. de verbindingen van a) R209 t/m R215 naar b) SK101 en S102b – acht draden;

3. de in- en uitgangsdraden van de versterker – vier draden, alle uitkomend op lijnen C en D (figuur 5);
4. de voedingsleidingen voor de versterker – acht draden, alle uitkomend op lijnen A en B (figuur 5).

De draadbomen zijn vervaardigd uit soepel geïsoleerd montagedraad, dat wij in negen kleuren konden verkrijgen. De bomen zijn bijeengebonden met grijs ijzergaren.

Het verdient aanbeveling de draadbomen in de juiste positie te houden door deze, bijv. met stukjes stevig montagedraad, aan de bovenzijde van frontplaat en montagebord te bevestigen, waartoe gaatjes van 1 a 1 1/2 mm \varnothing worden geboord. De bomen moeten zo

lang zijn, dat zij nimmer worden strakgetrokken.

Het is natuurlijk mogelijk een volkomen zelfstandig instrument te vervaardigen, met ingebouwde meter. Wij kunnen stellen, dat de inbouwdiepte van een flinke draaispoelmeter niet minder zal zijn dan de dikte van onze voorschakeleenheid. Het frontpaneel kan als volgt worden ingedeeld:

links het schakelgedeelte, als in figuur 3, en rechts de meter. De bussen SK104 t/m SK107 komen te vervallen en worden vervangen door directe leidingen naar de meter via een dubbelpolige verbreken-voor-maken schakelaar, bijv. een drukknop-type, of een draaischakelaar welke tevens de functies van S101 en S104 vervult. Als het zo uitkomt, kan RV101 zonder bezwaar naar het achterpaneel verhuizen.

MILLIVOLTMETER MET BATTERIJVOEDING

Een nieuwe verschijning in de sector Philips elektrische voltmeters is een compacte, volledig getransistoriseerde millivoltmeter voor het meten van gelijkspanningen. Dit instrument, type PM2430, wordt door batterijen gevoed en is dus onafhankelijk van het lichtnet bruikbaar met als belangrijkste voordeel een ingang die geheel vrij van aarde is. Het meetbereik loopt van 1 mV (volle schaaluitslag) tot 300 V, terwijl dit door toevoeging van een hoog-

spanningsmeetkop kan worden uitgebreid tot 30 kV. De nauwkeurigheid bedraagt 2% bij volle schaaluitslag. De polariteit van de spanning wordt automatisch aangegeven op een klein meter-tje. Dit metertje kan tevens als nul-indicator worden gebruikt en bezit een gevoeligheid van gemiddeld 5 μ V. De ingangsimpedantie bedraagt 1 M Ω in het gebied van 1 mV tot 300 mV en 100 M Ω in het gebied van 1 V tot 300 V. De voeding wordt geleverd door vier batterijen van 1,5 V ieder; de levensduur bedraagt 50 bedrijfsuren.

ELECTRONISCH BEVEILIGDE EN GESTABILISEERDE LAAGSPANNINGSVOEDINGSEENHEID

DEEL 1

I. INLEIDING

Over het onderwerp „Gestabiliseerde voedingseenheden” is reeds zoveel geschreven, dat het weinig zin heeft een nieuw artikel aan de serie toe te voegen, indien daarbij niet een speciaal aspect aan de orde kan komen. En dat aspect is in dit geval de beveiliging tegen overbelasting.

Beveiliging kan op de volgende wijzen geschieden:

- ① met een smeltveiligheid,
- ② met een mechanisch relais (thermisch of magnetisch),
- ③ elektronisch,
- ④ een combinatie van de onder ① t/m ③ genoemde mogelijkheden.

In het volgende hoofdstuk zullen wij de verschillende beveiligingsmethoden aan een nadere beschouwing onderwerpen. Daarna zullen wij een eenvoudige beveiligde voedingseenheid bespreken.

II. METHODEN VAN BEVEILIGING

Als bekend, bestaan er twee verschillende methoden van spanningstabilisatie, namelijk met serie- en parallelregeling. De laatstgenoemde versie is reeds kortsluitvast en blijft derhalve buiten beschouwing.

Wij gaan er van uit, dat het principe van de serie-stabilisatie algemeen bekend is. De transistor Ts1 (figuur 1) vervult de rol van variabele weerstand tussen a) de door de gelijkrichter en afvlakfilter afgegeven belastingafhan-

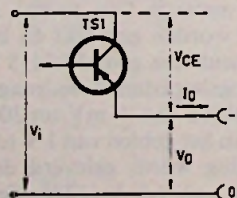


Fig. 1

1313-1

door W. L. CREMER

kelijke spanning V_i en b) de gestabiliseerde spanning V_o . Ts1 wordt op de basis gestuurd door een niet getekende regelversteker. Desgewenst raadplegen men het artikel van de heer H. Vlutters in ~~RF~~ febr. 1964, blzz. 111 e.v.

De beveiliging heeft tot doel TS1 (en waar van toepassing ook de gelijkrichter) te beschermen tegen de gevolgen van overschrijding van maximumwaarden voor:

- a. collector-dissipatie c.q. collector-junction temperatuur.
- b. collector-stroom.
- c. collector/emitter-spanning V_{CE} (geleidende transistor).
- d. collector-doorslag-spanning (de gesperde transistor)

Een artikel dat onder meer handelt over transistor-grenswaarden vindt u in ~~RF~~ juli 1962, blzz. 446 e.v.

Aan de hand van figuur 1 volgt thans een algemene beschouwing van verschillende beveiligingsmethoden.

① Smeltveiligheid

Qua initiële investering in materiaal de goedkoopste oplossing. Indien tijdens experimenten vele malen overbelasting, of zelfs volledige kortsluiting, optreedt,

kan het zekeringen-verbruik een factor van betekenis worden.

Als belangrijkste nadeel van zekeringen kan worden aangevoerd, dat zij een lange tijd nodig kunnen hebben om te smelten (tot enige honderden milliseconden). Als gedurende deze tijd de temperatuur van de collector-junction van Ts1 boven de toelaatbare stijgt, zal de transistor, zo niet geheel defect, op zijn minst permanent kunnen worden beschadigd.

Een tussen gelijkrichter en afvlakfilter geplaatste zekering moet in staat zijn de na het inschakelen optredende grote laadstroom van condensatoren te verwerken. Een reden vaak om een traag type toe te passen. Tussen het afvlakfilter en Ts1 kan echter een tweede zekering worden opgenomen, welke snel doorsmelt bij een lagere stroom. De toepassing voor de zekering als enige beveiliging blijft derhalve beperkt tot voedingen voor lage spanning en stroom met een overgedimensioneerde Ts1 c.q. koelplaat voor deze transistor.

② Mechanisch relais

Een thermisch of magnetisch relais kan worden opgenomen in een van de voedingsleidingen voor de ongeregelde spanning. Zodra I_o de toelaat-

Figuur 2

- C1 500 μ F 40V elco
- C2 t/m } 100 μ F 40V elco
- C4 }
- MR1 B25C500
- MR2 B40C65
- R1 1 k Ω 10% 1/2 W
- R2 10 k Ω 10% 1/2 W
- R3 4700 Ω 10% 1/2 W
- SK1 4-polig contra
- T1 prim. 220 V 50Hz sec.:
1-5: 0-7,4-11, 25-15,5
-23 V - 0,8 A
6-7: 0-25 V 20 mA
- Ts1 TF78
- Ts2 GFT2106/30
- VL1 1 A
- VL2 40 mA

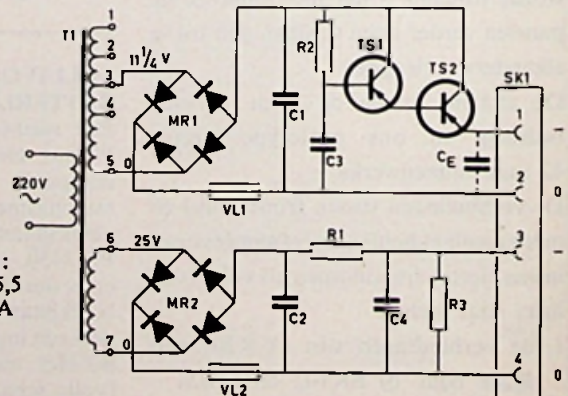


Fig. 2

1313-2

bare waarde overschrijdt, verbreekt het relais de voedingsleiding. Om de stroomkring weer te sluiten moet een schakelaar worden bediend (bijv. een drukknop-type). De constructie dient zodanig te zijn, dat het eventueel ingedrukt houden van de schakelaar de beveiliging niet buiten werking stelt.

Er bestaat een dusdanig grote verscheidenheid van relais, dat het onmogelijk is diep op deze materie in te gaan. Van belang is het echter te weten, welke tijd nodig is om het relais te laten opkomen c.q. verbreken. Deze tijd zal korter zijn naarmate de overbelasting groter is en kan derhalve variëren van enige tientallen tot enige honderden milliseconden. Er bestaan echter ook zeer snelle relais, welke bijv. een opkومتijd hebben in de orde van $\frac{1}{2}$ ms. Indien een magnetisch relais wordt gebruikt, is de spanningval over de relaisspoel eveneens een factor van betekenis.

Als alternatief voor het onderbreken van de stroomkring kan een relais ook zodanig worden geschakeld, dat ingeval van overbelasting de basis van T_{s1} met aarde wordt verbonden en T_{s1} dus volledig is gesperd. T_{s1} moet dan zijn berekend op

$$V_{CE-max} = V_{i-max}$$

Indien een relais wordt gebruikt als hierboven beschreven, biedt het, elektronisch gezien, weinig of geen voordelen ten opzichte van de smeltveiligheid. De toepassing zal dus beperkt blijven tot enigszins overgedimensioneerde voedingen voor lage stroom en spanning.

② Elektronische beveiliging

Deze vorm van beveiliging kan in verschillende rubrieken worden onderverdeeld:

3a. Stroombegrenzing

Zodra I_0 een bepaalde waarde overschrijdt, treedt een begrenzing in werking, waardoor I_0 (nagenoeg) constant blijft en V_0 afneemt.

Een oplossing hiervoor is om, zodra de maximum stroom is bereikt, aan de basis van T_{s1} een positieve spanning toe te voeren, waardoor T_{s1} in meerdere of mindere mate wordt gesperd. T_{s1} moet zodanig zijn gedimensioneerd, dat bij volledige kortsluiting geen overbelasting optreedt. Onder deze omstandigheden is:

$$V_{CE} = V_i \text{ en } P_{C+E} = V_i \cdot I_{0-max}$$

Een tweede mogelijkheid is een extra serietransistor op te nemen in een van de voedingsleidingen tussen het afvlakfilter en het geregelde gedeelte van de voeding. De extra transistor is normaal verzadigd, doch gaat de stroom begrenzen zodra deze te groot wordt.

Deze categorie kan, mits op de juiste wijze gedimensioneerd, worden opgevat als constante spanning-constante stroom (CV/CC) voeding, waarover reeds het een en ander is geschreven in ~~AE~~ april 1963 (blzz. 212 e.v.).

De toepassing zal als regel zijn: lage spanning – lage stroom. Een groot voordeel is, dat de ingestelde uitgangsspanning automatisch terugkomt als de overbelasting verdwijnt. Als controle-middel kan het wenselijk zijn de voeding te voorzien van zowel een stroom- als een spanningmeter.

3b. Elektronisch relais (1)

Men kan hierbij gebruik maken van een flip-flop-schakeling, welke omklapt zodra I_0 de grenswaarde overschrijdt en dan T_{s1} volledig spert. Opheffen van de beveiliging geschiedt weer met een schakelaar; het bedienen van de schakelaar mag echter de werking van de beveiliging niet verhinderen indien de overbelasting nog aanwezig mocht zijn.

Een schakeling met soortgelijke werking, doch uitgevoerd met een stuurbare silicium gelijkrichter, is door de heer J. H. Jansen beschreven in ~~AE~~ april 1963, blzz. 225 e.v.

Daar deze vormen van elektronische

beveiliging zeer snel kunnen werken, kan de keuze voor T_{s1} worden gedaan na berekening van de tijdens normaal bedrijf optredende maximum collector-dissipatie. Na het in werking treden van de beveiliging wordt

$$V_{CE} = V_{i-max}$$

Toepassing: lage spanning – middelmatige stroom.

3c. Elektronisch relais (2)

In een van de leidingen tussen gelijkrichter/afvlakfilter en stabilisator is een stuurbare silicium gelijkrichter opgenomen, welke normaal geleidt. Zodra I_0 de grenswaarde overschrijdt wordt de SSG gesperd en loopt door T_{s1} geen stroom meer. Mits goed gedimensioneerd, werkt de beveiliging binnen enige microseconden.

Toepassing: grote spanningen en stromen, speciaal waar $V_i > V_{CE-max}$.

④ Combinatie-beveiligingen

Ook hierop zullen wij niet te diep ingaan. Wij nemen aan, dat in iedere volgens ② of ③ beveiligde voeding ook nog een zekering zal worden opgenomen tussen gelijkrichter en afvlakfilter.

In ~~AE~~ september 1964 heeft dhr. J. H. Jansen op blzz. 582 e.v. een tweetal schakelingen beschreven waarbij een magnetisch relais in werking wordt gesteld door een extra transistor. Een combinatie dus van ② en ③, en bovendien een verfijning van ③ aangezien de spanningval over de relaisspoel thans een ondergeschikte rol speelt.

Verder willen wij wijzen op de mogelijkheid het smelten van een zekering te verhaasten (binnen enige milliseconden) door tussen de leidingen van het ongeregelde deel van de voeding een stuurbare silicium gelijkrichter op te nemen, welke sterk gaat geleiden zodra I_0 haar maximale waarde heeft bereikt. Alternatief kan de SSG parallel aan T_{s1} worden geplaatst.

Wij hebben niet eerder vermeld, dat voor iedere vorm van elektronische beveiliging een serie weerstand in een van de voedingsleidingen, hetzij een geregelde, hetzij een ongeregelde, nodig is. Sommige beveiligingen werken bovendien met een extra referentiespanning voor de stroombegeleiding. Een ander blijkt tevens uit de aangehaalde literatuur.

III. GELIJKRICHTER MET ELECTRONISCH AFVLAKFILTER

Voor onze experimenten met een elektronisch beveiligde voeding maakten wij gebruik van een gelijkrichter met afvlakfilter als afgebeeld in figuur 2. De hoofdstroom wordt geleverd door wikkeling 3-5 van de transformator T1. In plaats van de gebruikelijke methode van afvlakking door middel van smoor spoel en reservoircondensator pasten wij een elektronisch filter toe bestaande uit R2, C3, Ts1 en Ts2. Voorwaarde voor het verkrijgen van een nagenoeg rimpelloze uitgangsspanning is, dat Ts1 en Ts2 nimmer in verzadiging worden gestuurd door de over C1 staande rimpelspanning. C1 kan derhalve niet groot genoeg worden gekozen. R2 vormt met C3 een afvlakfilter voor de (geringe) basisstroom van Ts1. De combinatie heeft het effect alsof tussen de klemmen 1 en 2 van SK1 een condensator C_E zou zijn geplaatst gelijk aan C3 vermenigvuldigd met het beta-product van Ts1 en Ts2. In ons geval was voor Ts1 $\beta \approx 100$ en voor Ts2 $\beta \approx 17$, zodat $C_E \approx 100 \cdot 100 \cdot 17 \approx 170\,000 \mu\text{F}$.

De grafieken in figuur 3a geven het verloop aan van de uitgangsspanning $-V_0$ tussen de klemmen 1 en 2 van SK1 als functie van de stroomafname $-I_0$. Bij iedere curve is aangegeven op welke aftakkingen van T1 de gelijkrichter MR1 is aangesloten. Wij gebruikten een zuiver ohmse belasting (regelweerstand). Het enigszins golvende verloop van de curven moet worden toegeschreven aan netspan-

ningvariaties en geringe onnauwkeurigheden bij het aflezen van de meters.

De grootte van R2 hebben wij experimenteel vastgesteld door de uitgangsspanning op een oscilloscoop te bekijken. De waarde van $10\text{ k}\Omega$ bleek een gunstig compromis te zijn tussen een zo hoog mogelijke uitgangsspanning $-V_0$ en een zo gering mogelijke rimpel bij $-I_0 = 400\text{ mA}$. Verbetering kan worden verkregen door het vergroten van C1 en C3, of door het toevoegen van een condensator tussen aarde en een aftakking van R2.

Figuur 3b geeft het verband aan tussen de collector/emitter-spanning van Ts2 en de stroomafname.

Alle spanningsmetingen voor de figuren 3a en 3b zijn uitgevoerd met een buisvoltmeter, ingangsweerstand $10\text{ M}\Omega$.

Wij vestigen er de aandacht op, dat hoewel figuur 3b een gelijkspanning aangeeft, op de aan de collectors van Ts1 en Ts2 toegevoerde spanning een rimpel aanwezig is, die bij $-I_0 = 400\text{ mA}$ een piek-piek-waarde in de orde van 4 volt bleek te hebben (gemeten op de oscilloscoop). Bij geringe stroomafname heeft deze rimpel het bekende

zaagtandvormige verloop, doch gaat bij toename van $-I_0$ over in een nagenoeg driehoekvormige rimpel. Dit laatste is een gevolg van de faseverschuiving welke de combinatie R2/C3 veroorzaakt.

IV. ELECTRONISCHE STABILISATOR MET STROOMBEGRENZING

In figuur 4 vindt u het schema van de schakeling, welke wij na enig experimenteren hebben gevonden. Het idee hebben wij ontleend aan een advertentie van de General Instruments Corp. in „Electronics” d.d. 14 december 1964.

Via de steker PL11 wordt de verbinding met SK1 van de voedingseenheid (figuur 2) tot stand gebracht. De pennen van PL11 corresponderen met de overeenkomstig genummerde bussen van SK1.

In figuur 4 zijn twee stel onderdelen met een stippellijn omgeven en aangeduid met resp. I en II.

Indien de onderdelen in II niet aanwezig zouden zijn en de emitter van Ts14 met het knooppunt R13/C11 zou zijn verbonden, dan herkent u een conventionele vorm van spanningsstabilisator met referentie ZD11 en vergelijkingstransistor Ts11. De laatste stuurt via de collectorweerstand R12 de transistoren Ts13 en Ts14. R12 kan naar wens met de minleiding van de hoofdstroom worden verbonden (A-C) of met een afzonderlijke hoge hulpspanning (A-B).

Door op SK11 een voltmeter ME11 en op SK12 een variabele belastingsweerstand R_L met in serie een stroommeter ME12 aan te sluiten, kunnen wij nagaan in hoeverre V_0 varieert met toenemende I_0 . Enige afname van V_0 is te verwachten, hetgeen resulteert in een afname van I_C van Ts11, welke R12 doorloopt.

Wij zullen nu nagaan welke rol Ts12 in de schakeling speelt. Wanneer $I_0 = 0$, zal door RV14 slechts een geringe stroom lopen, namelijk a) die door

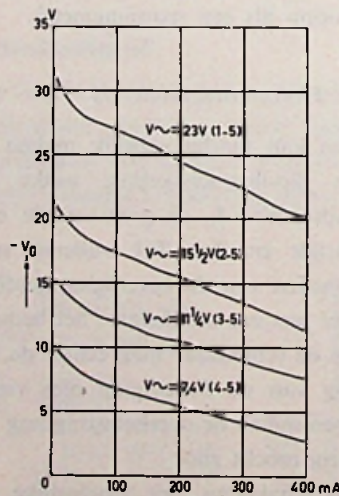


Fig. 3a

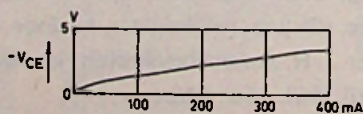
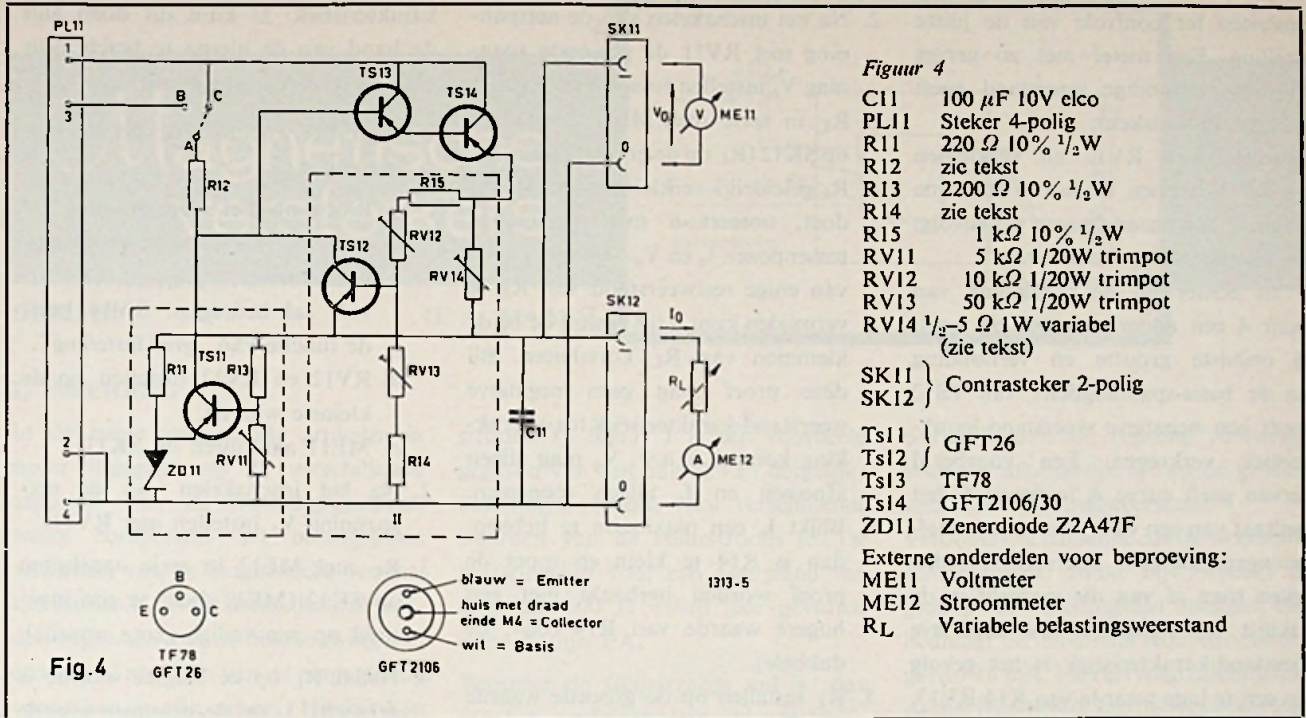


Fig. 3b



Figuur 4

- C11 100 μ F 10V elco
- PL11 Steker 4-polig
- R11 220 Ω 10% 1/2W
- R12 zie tekst
- R13 2200 Ω 10% 1/2W
- R14 zie tekst
- R15 1 k Ω 10% 1/2W
- RV11 5 k Ω 1/20W trimpot
- RV12 10 k Ω 1/20W trimpot
- RV13 50 k Ω 1/20W trimpot
- RV14 1/2-5 Ω 1W variabel (zie tekst)

- SK11 } Contrastekker 2-polig
- SK12 }

- Ts11 } GFT26
- Ts12 }
- Ts13 TF78
- Ts14 GFT2106/30
- ZD11 Zenerdiode Z2A47F

- Externe onderdelen voor beproeving:
- ME11 Voltmeter
 - ME12 Stroommeter
 - RL Variabele belastingsweerstand

R11, welke dient om ZD11 in het rechte deel van de karakteristiek te houden en b) die door R13 en RV11. De basis van Ts12, aangesloten op een spanningdeler bestaande uit RV12-R15 en R14-RV13, moet dan een positieve spanning hebben ten opzichte van de emitter, zodat Ts12 volledig is gesperd.

Wordt R_L nu aangesloten en I_0 langzaam opgevoerd, dan zal de spanningval over RV14 toenemen, en als gevolg daarvan daarvan de positieve V_{be} van Ts12 afnemen en tenslotte zelfs negatief worden, zodat door Ts12 een collectorstroom gaat lopen.

De collector van Ts12 is, evenals die van Ts11, aangesloten op R12. Bij juiste dimensionering van de schakeling geschiedt het volgende:

- 1 bij toenemende I_0 neemt I_c van Ts12 meer toe dan die van Ts11 afneemt.
- 2 de spanningval over R12 wordt groter zodat Ts13 en Ts14 geleidelijk worden dichtgedrukt; V_0 neemt af.
- 3 door de afnemende V_0 wordt Ts11 verder gesperd.
- 4 door de afnemende spanning over R14-RV13 zal een steeds groter

gedeelte van de stroom door RV12-R15 door de basis van Ts12 gaan vloeien; de I_c van Ts12 neemt verder toe en V_0 neemt verder af.

Voor de goede orde willen wij ook nog wijzen op het gedrag van ZD11. Bij afnemende V_0 zal een geringere stroom door R11 lopen en op een gegeven moment komt ZD11 in het kromme deel van de karakteristiek. Krijgt, als gevolg hiervan, de emitter van Ts11 een meer positieve spanning dan de basis, dan gaat Ts11 weer geleiden; de stroom door R12 wordt hierdoor versterkt.

Figuur 5 geeft op eenvoudige wijze weer, welke toestand ontstaat bij volledige kortsluiting van de uitgangsklemmen (SK11 of SK12). Hieruit blijkt duidelijk dat:

- a. Ts11 geen sturing meer ontvangt,
- b. door RV14 de volledige kortsluitstroom loopt,
- c. de collectorstroom van Ts12 wordt bepaald door de spanningval over RV14 en de stroom door R15-RV12,
- d. de invloed van R14-RV13 is te verwaarlozen mits $R14 + RV13 > R15 + RV12$.

Wij willen nog opmerken, dat de wellicht overbodig lijkende vaste weerstand R15 dient om de basisstroom van Ts12 tot een veilige waarde te begrenzen. Om dezelfde reden hebben wij het variabele deel van de spanningdeler voor Ts11 tussen basis en aarde geschakeld.

RV14 zal als regel zodanig worden ingesteld dat de spanningval daarover, bij volledige kortsluiting, 0,3 a 0,5 volt bedraagt.

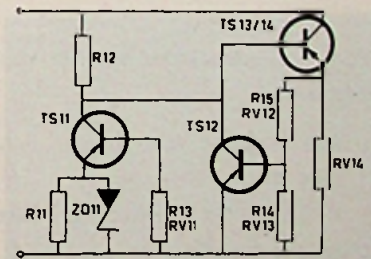


Fig. 5

Instelling van de begrenzingsstroom met behulp van RV14 en RV12 kan het beste plaats vinden bij nagenoeg volledig kortsluiting. Wij schrijven met opzet „nagenoeg volledige”, aangezien wij altijd ME12 op SK12 moeten

aansluiten ter controle van de juiste instelling. Een meter met zo gering mogelijke inwendige weerstand heeft derhalve de voorkeur.

Vergroten van RV12 en verkleinen van RV14 hebben beide een toename van de te begrenzen stroom tot gevolg. Wij komen hierop later terug.

Er zit echter bij de schakeling van figuur 4 een addertje onder het gras. Bij onjuiste grootte en verhouding van de basis-spanningdeeler van TS12 wordt een negatieve weerstand-karakteristiek verkregen. Een voorbeeld hiervan geeft curve A in figuur 6, het resultaat van een van onze eerste proefnemingen. Diverse weerstandwaarden weken toen af van die vermeld in de stuklijst bij figuur 4. De negatieve weerstand-karakteristiek is het gevolg van een te lage waarde van R14-RV13, waardoor Ts12 te laat in geleiding komt.

De stippellijn B in figuur 6 geeft de ideale CV/CC-curve aan, welke echter met onze stabilisator niet volledig valt te realiseren. De beste benadering wordt verkregen met een grote spanningval over RV14.

Hoewel hierboven is vermeld dat instelling van RV12 en RV14 het beste kan geschieden in de toestand van (nagenoeg) volledige kortsluiting, adviseren wij u de stabilisator na het gereed komen van de bouw eerst op de volgende wijze te beproeven:

1. Voor het inschakelen van de netspanning:
 - a. R12 = 4700 Ω verbinden volgens A-C,
 - b. RV13 en RV14 op de grootste waarde instellen,
 - c. RV12 op de kleinste waarde instellen,
 - d. R14 = 47 k Ω in de bedrading opnemen,
 - e. ME11 aansluiten op SK11.

2. Na het inschakelen van de netspanning met RV11 de gewenste spanning V_0 instellen tussen 6 en 8 volt.*
3. R_L in serie met ME12 aansluiten op SK12 (R_L op de grootste waarde).
4. R_L geleidelijk verkleinen; terwijl u dit doet, noteert u met regelmatige tussenpozen I_0 en V_0 . Om de invloed van enige restweerstand van R_L te vermijden kunt u tot besluit de beide klemmen van R_L kortsluiten. Bij deze proef mag geen negatieve weerstand-karakteristiek tot uitdrukking komen, m.a.w. V_0 mag alleen afnemen en I_0 alleen toenemen. Blijkt I_0 een maximum te hebben, dan is R14 te klein en moet de proef worden herhaald met een hogere waarde van R14 (bijv. de dubbele).
5. R_L instellen op de grootste waarde en RV13 op de laagste.
6. R_L geleidelijk verkleinen en het verband tussen I_0 en V_0 noteren. Bij deze proef moet een negatieve weerstand-karakteristiek tot uitdrukking komen. Is dit niet het geval, dan is R14 te groot en moet tot bijv. de helft worden verkleind, in welk geval de proeven (4) en (6) – grootste en kleinste waarde van RV13 – beide moeten worden herhaald.

Bij de proeven (4) en (6) zal I_0 bij $R_L = 0$ vrijwel de zelfde waarde moeten hebben, mits dezelfde schaal van ME12 wordt gebruikt.

Er dient op te worden toegezien dat I_0 de, in verband met de toegepaste onderdelen en omgevingstemperatuur, maximum toelaatbare waarde niet overschrijdt. Gebeurt dit reeds bij (4) dan moet in eerste instantie worden gedacht aan een negatieve weerstand-karakteristiek en R14 worden vergroot. Alternatief kunt u voor RV14 een hogere waarde nemen.

Als bij de proeven (4) en (6) het gewenste resultaat is verkregen, kan worden overgegaan tot het instellen van de zo gunstig mogelijke I_0/V_0 -

karakteristiek. U kunt dit doen aan de hand van de hierna te beschrijven definitieve afregelprocedure:

1. Voor het inschakelen van de netspanning:
 - a. RV14 op het oog instellen op een waarde waarbij de spanningsval daarover, bij I_{0-max} , 0,3 a 0,5 volt zal bedragen. RV14 heeft de functie van „grof-instelling”.
 - b. RV12 en RV13 instellen op de kleinste waarde,
 - c. ME11 aansluiten op SK11.
2. Na het inschakelen van de netspanning V_0 instellen met RV11.
3. R_L met ME12 in serie aansluiten op SK12 (ME12 dient te zijn ingesteld op een veilige grote waarde).
4. Nadat R_L op de laagste waarde is gebracht, I_0 op de gewenste waarde brengen met behulp van RV12.
5. R_L vergroten totdat a) I_0 de maximum waarde heeft bereikt (keerpunt van de negatieve weerstand-karakteristiek) of b) I_0 een waarde heeft bereikt welke niet mag worden overschreden daar anders overbelasting van onderdelen optreedt.
6. RV13 zo instellen dat I_0 de gewenste maximum waarde heeft bereikt.
7. De afregelingen (4) t/m (6) enige malen herhalen tot:
 - a. ieder spoor van negatieve weerstand-eigenschappen volledig is verdwenen.
 - b. V_0 een zo hoog mogelijke waarde heeft bij 80% en 90% van I_{0-max} .
8. Daar transistor-parameters temperatuur-afhankelijk zijn kan het aanbeveling verdienen RV13 uiteindelijk een iets grotere waarde dan de ideale te geven ten einde te voorkomen dat bij verandering van temperatuur wederom negatieve weerstand verschijnselen optreden. Deze kunnen namelijk bijzonder hinderlijk zijn bij een inductieve belasting.

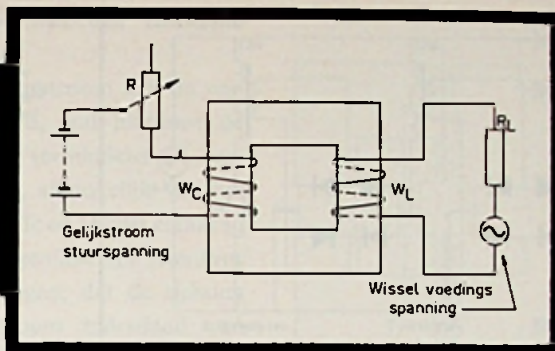
(Wordt vervolgd)

* Een hiervoor genoemde waarde van R14 (47 k Ω) is gebaseerd op een V_0 in het gebied 6 tot 8 volt

Magnetische versterkers

DEEL III

G. A. MAAS †



1. INLEIDING

In de beide voorgaande artikelen is nader ingegaan op de verschillende aspecten van de verzadigingspoel, welke component het belangrijkste onderdeel van de magnetische versterker uitmaakt. In dit derde deel zal worden begonnen met de beschouwing van een aantal aspecten van de magnetische versterker in zijn geheel. Hierbij kan in grote lijnen worden aangenomen, dat de meeste versterkers zijn uitgevoerd:

- zonder tegenkoppeling;
- met een inrichting voor uitwendige tegenkoppeling, en
- met een interne tegenkoppeling.

2. DE BELASTINGSLIJNEN

Zoals voor elk instrument, geldt ook hier, dat er een zeker verband bestaat tussen de spanning over en de stroomsterkte door de belastingwikkling, hier uiteraard als functie van de stuur-

stroom. In figuur 1 is een voorbeeld gegeven van een aantal van dergelijke belastingskrommen voor verschillende waarden van de stuurstroom I_c . De belastingslijn voor een weerstand van ongeveer 600Ω wordt hier gevormd door de lijn FA.

Wanneer de stuurstroom nul is, dan zal het werkpunt van de versterker ingesteld zijn in het punt F.

Verkrijgt de stuurstroom vervolgens een zekere waarde, dan zal de belastingsstroom veranderen, waardoor de spanning over de belastingwikkling kleiner wordt; immers, de spanningsval over de belastingsweerstand R_L wordt groter.

Het instelpunt van de versterker ligt dus voor iedere andere waarde van de stuurstroom anders, en wel zodanig, dat alle punten tezamen een rechte lijn vormen, omdat de belastingslijn van een zuivere ohmse weerstand lineair is.

Uit de karakteristieken is bovendien te zien, dat de grootste stuurstroom, welke in dit geval de versterker nog kan sturen, ongeveer $22,5 \text{ mA}$ bedraagt. Men kan hier dus stellen, dat voor een bepaald type versterker het lineaire verband tussen de belastingsstroom en de spanning over de belastingwikkling slechts wordt gegarandeerd zolang de stuurstroom een waarde van $22,5 \text{ mA}$ niet overschrijdt.

Zoals bekend, verloopt de belastingslijn voor een grotere weerstandswaarde vlakker, voor een kleinere weerstandswaarde steiler. Dit betekent, dat de maximale stuurstroom, welke nog daad

werkelijk aan de regeling meewerkt eveneens afhankelijk is van de grootte van deze belastingsweerstand.

Veronderstel namelijk dat de weerstand groter wordt, zodat bijvoorbeeld de gestippelde belastingslijn ontstaat, dan bedraagt de maximale stuurstroom ongeveer 18 mA . Hieruit volgt uiteindelijk, dat het regelbereik van de versterker kan worden beïnvloed door middel van de instelling van de waarde van de belastingsweerstand. Is deze weerstand klein dan is het regelbereik groot, omdat dan de stuurstroom tussen wijde grenzen kan worden gevarieerd.

Bij een grotere weerstand daarentegen zal om dezelfde redenen het regelbereik worden verkleind.

3. DE UITGANGSKARAKTERISTIEK

De bovenbeschreven belastingkarakteristieken blijken bij de bestudering van

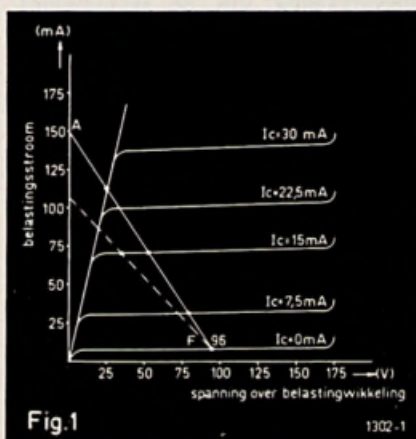


Fig.1

Belastingstroom als functie van de spanning over de belastingwikkling voor een aantal stuurstromen.

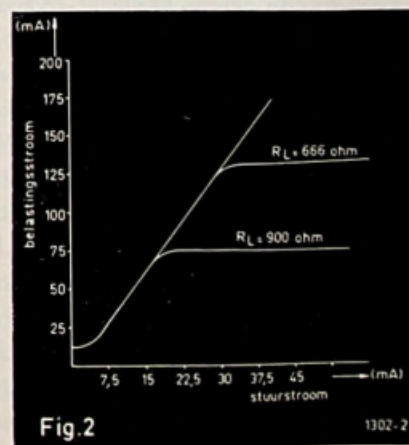


Fig.2

Belastingstroom als functie van de stuurstroom voor verschillende belastingsweerstand.

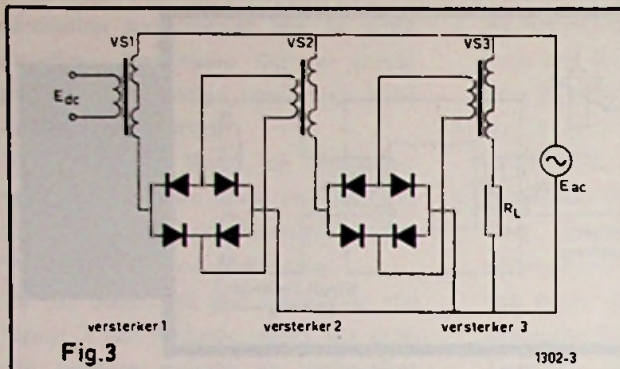
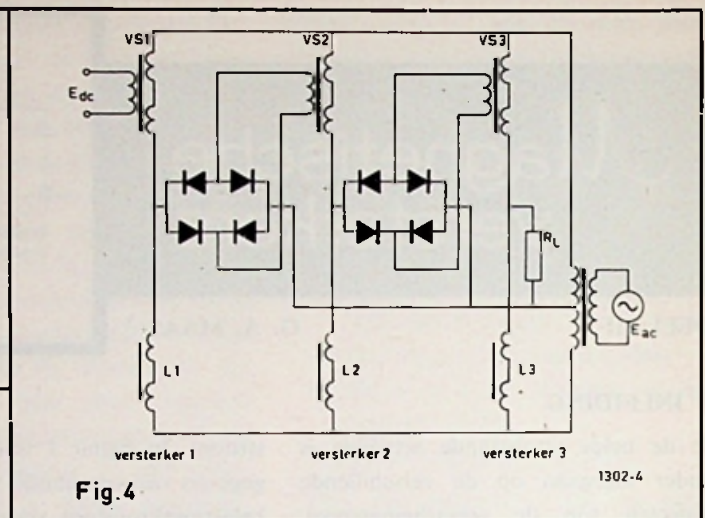


Fig. 3. Cascade-schakeling van drie versterker-elementen.

Fig. 4. Cascade-schakeling van een drietraps versterker met compensatie voor de staande stroom.



het gedrag van een magnetische versterker niet de enige van belang zijnde karakteristieken te zijn. Eveneens veel gebruikt is de karakteristiek, waarin de belastingsstroom als functie van de stuurstroom wordt uitgezet en wel voor verschillende waarden van de belastingsweerstand.

In figuur 2 is een dergelijke dynamische karakteristiek weergegeven, welke uit de statische karakteristiek van figuur 1 kan worden afgeleid.

Deze karakteristiek leert, dat het verband tussen I_L en I_c slechts lineair is tot de kromme voor de betreffende weerstandswaarde horizontaal gaat verlopen.

Een ander interessant gezichtspunt daarbij is, dat de karakteristiek niet in het nulpunt begint; er zal dus steeds een zekere belastingsstroom vloeien, ook wanneer de stuurstroom nul is. Dit is juist, omdat, wanneer de stuurstroom nul is, er door de belastingswikkeling een stroom vloeit onder invloed van de wisselspanning.

Deze steeds aanwezige stroomsterkte wordt wel aangeduid als de „staande stroomsterkte”.

4. CASCADE-SCHAKELING VAN VERSTERKER-ELEMENTEN

Om de versterkingsfactor van een magnetische versterker te vergroten is de schakeling uit figuur 2 ontwikkeld.

In deze schakeling wordt de stuurstroom geleverd door een thermokoppel, een photo-electrische cel of iets dergelijks. De voedingswisselspanning wordt via een gelijkrichtschakeling zowel aan de belastingswikkeling van de eerste spoel als aan de stuurwikkeling van de tweede spoel toegevoerd.

Omdat de grootte van de belastingsstroomsterkte een functie is van de stuurstroom van de eerste spoel, zal de gelijkgerichte spanning, welke aan de stuurwikkeling van de tweede spoel wordt toegevoerd, eveneens een functie zijn van de oorspronkelijke stuurstroom.

Dit nu wordt nog éénmaal herhaald, zodat de belastingsweerstand in de belastingswikkeling van de derde spoel kan worden aangebracht.

In een dergelijke meertrapsversterker zullen zeer kleine variaties van de stuurstroom reeds een duidelijk merkbare verandering van de stroom door de belastingsweerstand veroorzaken. Het aantal versterkertrappen, dat in cascade kan worden geschakeld, is beperkt en wel als gevolg van de „staande” stroomsterkte in elk der spoelen. Immers, wanneer de stuurstroom van de eerste spoel nul is, vloeit er door de belastingswikkeling van de eerste spoel toch een kleine stroom. Deze wordt gelijkgericht en aan de stuurwikkeling van de tweede spoel toegevoerd, enz. De andere trap-

pen van de versterker gedragen zich als gevolg hiervan dus alsof de oorspronkelijke stuurstroom wel een zekere waarde bezat.

Uiteindelijk zal de stroom door de stuurwikkeling van de laatste spoel een dermate grote waarde aannemen, dat het werkpunt van deze spoel geheel in het verzadigingsgebied zou kunnen worden verschoven, met alle gevolgen van dien.

Wanneer dit verschijnsel niet door middel van tegenkoppeling kan worden opgeheven of gecompenseerd, is het van belang een voorziening aan te brengen, waarmee een soortgelijk resultaat kan worden bereikt. Een bruikbare methode blijkt door de schakeling uit figuur 4 verkregen te worden, waarbij de belastingswikkeling van de verzadigingsspoelen zijn opgenomen in een brugschakeling. De takken van deze brug worden daarbij gevormd door de beide helften van de voedingstransformator, de belastingswikkeling van de verzadigingsspoel en een spoel met gelijke elektrische eigenschappen als de laatst genoemde.

Wanneer de stuurstroom nul is, zal de impedantie van de wikkeling V_S gelijk zijn aan die van de spoel L_1 , waardoor er geen spanningsverschil aanwezig is tussen het knooppunt van de beide genoemde spoelen en de middenaftakking van de voedingstransformator.

Er vloeit dan dus ook geen stroom door de gelijkrichterschakeling, zodat er evenmin een stroom door de stuurwikkeling van de volgende spoel kan vloeien.

Hiermede is aan de moeilijkheid, welke veroorzaakt werd door de staande stroom, volledig tegemoet gekomen, zodat het aantal versterkertrappen wat dit gezichtspunt betreft, onbeperkt is.

5. RICHTINGGEVOELIGE VERSTERKERS

Voor bepaalde doeleinden kan het noodzakelijk zijn, dat de magnetische versterker afhankelijk van de richting van de stuurstroom reageert. Dit kan onder meer worden bereikt met de schakeling uit figuur 5, waarbij twee verzadigingsspoelen zijn toegepast, welke behalve met een stuur- en een belastingswikkeling, bovendien zijn uitgevoerd met een zogenaamde „voorspanningswikkeling”.

De werking van deze schakeling is als volgt. De voedingswisselspanning voedt behalve de beide belastingswikkelingen bovendien de gelijkrichterschakeling, waardoor een gelijkstroom door de beide voorspanningswikkelingen kan vloeien.

Deze stroom zal een constante waarde bezitten, omdat deze alleen afhankelijk is van de amplitude van de voedingsspanning, zodat er in feite van een

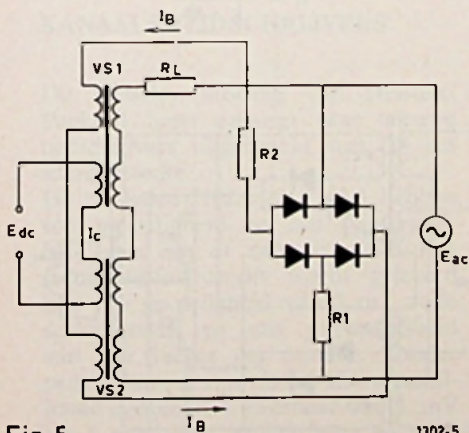


Fig. 5

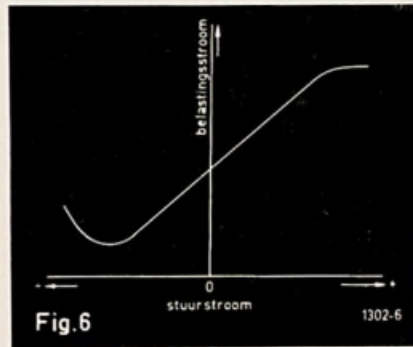
1302-5

Magnetische versterker met een voorspanningswikkeling.

voormagnetisatie met een constante waarde sprake is.

Wordt er een stuurstroom aan de versterker toegevoerd, zal hierdoor de voormagnetisatie verminderd of vermeerderd worden, afhankelijk van het feit of de stromen I_c en I_b met elkaar in fase, dan wel in tegenfase zijn. Hierdoor wordt dus verkregen, dat de richting van de stuurstroom inderdaad van belang is voor de grootte van de belastingsstroom.

De belastingskarakteristiek van een dergelijke versterker is voorgesteld in figuur 6. Deze figuur ontstaat, wanneer de richting van de stuurstroom van een positieve naar een negatieve waarde wordt veranderd. Daarbij wordt onder



Belastingskarakteristiek van de versterker uit fig. 5.

een positieve waarde aangenomen, de stroomrichting welke overeenkomt met die van de stroom door de voorspanningswikkeling.

In eerste aanleg zal de magnetisatie ten gevolge van deze stromen tesamen zo groot zijn, dat het werkpunt zich in het verzadigingsgebied bevindt. Naarmate de stuurstroom kleiner wordt, zal het werkpunt steeds meer uit het verzadigingsgebied terugkomen. Is de stuurstroom nul, dan wordt de instelling uitsluitend bepaald door de stroom door de voorspanningswikkeling.

Wanneer de stuurstroom negatief wordt, gaat dit proces door, totdat de magnetische velden van de beide stromen elkaar juist opheffen, waarbij de belastingsstroom een minimale waarde

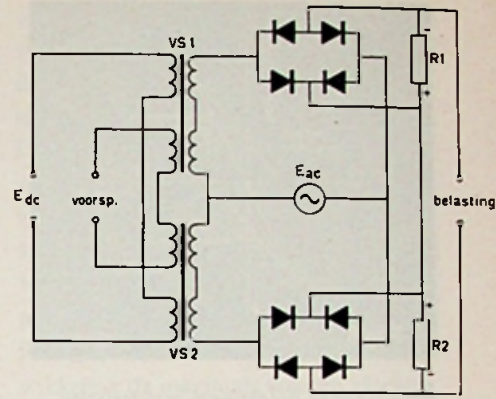


Fig. 7

1302-7

Balans magnetische versterker met een voorspanningswikkeling.

bezit. Wordt de stuurstroom nog meer negatief, dan zal het magnetische veld weer een waarde verkrijgen, waardoor de belastingsstroomsterkte toeneemt. Dit is links in de figuur weergegeven.

6. BALANSVERSTERKERS

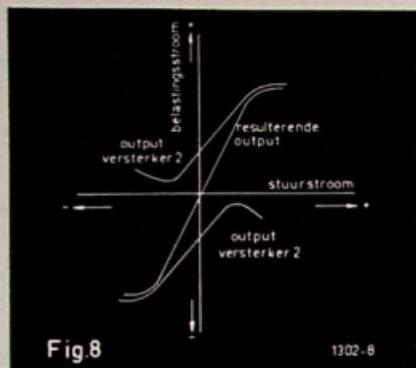
In het voorgaande is een richtingsgevoelige versterker besproken, waarbij de grootte van de belastingsstroomsterkte werd bepaald door de richting van de stuurstroom, terwijl de belastingsstroom zelf steeds in dezelfde richting door de belastingswikkeling vloeit, met andere woorden, er niet steeds mee in fase is. Dit kan worden verkregen door toepassing van de schakeling uit figuur 7.

Deze versterker bestaat uit twee volkomen identieke delen, waarbij voor elk der delen een gelijke theorie kan worden opgebouwd als bij de versterker uit punt 5 is gedaan.

Voor elk deel geldt dan ook een belastingskarakteristiek, welke identiek is met die in figuur 6.

Uiteraard speelt hier de polariteit een rol, zodat uiteindelijk de twee karakteristieken uit figuur 8 ontstaan. Deze kunnen dan samengesteld worden gedacht tot een resulterende kromme welke precies door het nulpunt van het assenkruis verloopt.

Het gevolg is, dat wanneer de stuurstroom gelijk is aan nul, de belastings-



Resulterende belastingskarakteristiek van de versterker uit fig. 7.

stroom eveneens nul is, terwijl verder de belastingsstroom steeds in fase is met de stuurstroom.

Uiteraard is hier de grootte van de belastingsstroom weer afhankelijk van die van de stuurstroom.

De weerstanden R_1 en R_2 zijn in deze schakeling de twee helften van de belastingsweerstand. Doordat de polariteit van de spanningen over deze weerstanden tegengesteld is, zal de polariteit van het werkelijke uitgangssignaal worden bepaald door de spanning, welke, absoluut gezien, de grootste waarde bezit.

In de praktijk vindt men ook vaak, dat deze weerstanden bestaan uit twee delen van de spoel, van een polair relais of bijvoorbeeld twee wikkelingen van een motor. Op deze wijze kan dan eenvoudig een richtinggevoelige omschakeling plaats vinden. Vooral van het laatste systeem wordt onder meer in de servotechniek veelvuldig gebruik gemaakt.

7. ENERGIEVERSTERKING VAN MAGNETISCHE VERSTERKERS

Het zal duidelijk zijn dat de energieversterking van een magnetische versterker voor een belangrijk deel wordt bepaald door de eigenschappen van de verzadigingsspoel. Een dergelijke energieversterking wordt zonder meer berekend uit de verhouding van de uitgangs- en ingangsenegie. In de formulevorm is deze verhouding voor een niet teruggekoppelde versterker te schrijven als:

$$K_p = \frac{I_L^2 \cdot R_L}{I_c^2 \cdot R_C}$$

waarin dus:

I_L = de stroom door de belastingswikkeling;

I_c = de stroom in de stuurwikkeling;

R_L = de weerstand van de belastingswikkeling;

R_C = de weerstand van de stuurwikkeling.

Uit deze vergelijking volgt, dat wanneer de belastingsweerstand groter wordt, de energie-versterking eveneens toeneemt. Uiteraard wordt dit verschijnsel beperkt door de fysische eigenschappen van de spoel zelf.

8. BALANSVERSTERKERS MET INSTELBARE VERSTERKING

De energieversterking zoals deze in punt 7 werd bepaald, bezit voor de tot nu toe besproken schakelingen een vaste waarde. Wel is in dit punt een methode gegeven om de versterking te kunnen veranderen, namelijk door verandering van de belastingsweerstand. De grootte van deze weerstand echter wordt meestal bepaald door de aard van de belasting en kan dus niet zonder meer worden veranderd.

Bovendien zou het op deze wijze economisch nog niet mogelijk zijn om een continue regeling te verkrijgen, omdat hier dan de belastingsweerstand zou moeten worden geregeld, waardoor als regel betrekkelijk of zelfs zeer grote stromen vloeien.

Daarom is een andere methode ontwikkeld welke in figuur 9 schematisch is weergegeven.

In deze schakeling wordt de grootte van de stuurstroom geregeld, hetgeen volgens de in punt 7 gegeven formule eveneens tot het gewenste resultaat zal leiden.

In deze schakeling wordt de voedingswisselspanning via de transformator T_1

Fig. 9. Magnetische balansversterker met regelbare versterkingsfactor.

aan de beide verzadigingsspoelen toegevoerd. Veronderstel dat in deze schakeling zowel de stroom door de stuurwikkeling als die door de voorspanningswikkeling nul is, dan zal gedurende de ene halve periode een stroom vloeien door de wikkeling W_{L1} en W_{L3} en gedurende de andere halve periode door de wikkelingen W_{L2} en W_{L4} . In beide gevallen is dan de stroom door de weerstanden R_1 en R_2 gelijk doch tegengesteld gericht, zodat de resulterende spanning nul is.

Wanneer het veronderstelde niet juist is, zal de stroom door een van de weerstanden, afhankelijk van de wijze van voormagnetisatie groter zijn dan die door de andere weerstand, waardoor een spanningsverschil optreedt.

9. TOEPASSING VAN EEN NIET-TERUGGEKOPPELDE VERSTERKER

Een van de belangrijkste toepassingen van een niet-teruggekoppelde versterker wordt gevonden bij de regeling van het toerental van een gelijkstroommotor. Bij een dergelijke motortype kan de snelheid worden geregeld door de spanning over de veldwikkeling of de spanning over het anker van de motor te variëren.

Het toerental wordt dan bepaald door de vergelijking:

$$n = \frac{E - IR}{k \cdot \phi}$$

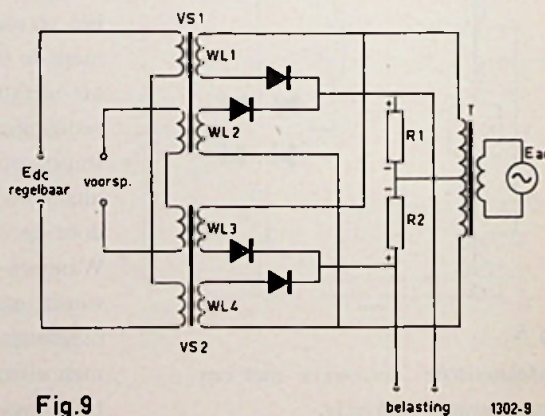


Fig. 9

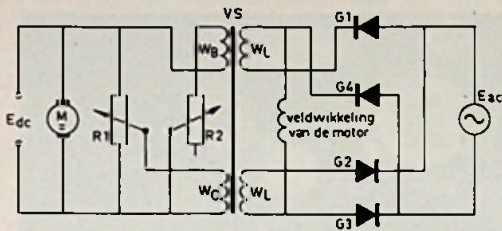


Fig.10

1302-10

Schakeling voor de regeling van het toerental van een gelijkstroommotor.

waarin

n = het toerental;

E = de spanning over het anker;

I = de stroom door het anker;

R = de weerstand van het anker;

k = een evenredigheidsfactor;

Φ = de magnetische flux door de veldwikkling opgewekt.

Uit deze vergelijking volgt, dat snelheid van de motor toeneemt, wanneer de magnetische flux van de veldwikkling kleiner wordt. Deze magnetische flux wordt kleiner wanneer de stroom door de veldwikkling en dus ook de spanning over deze wikkling kleiner wordt. Met andere woorden, het toerental van de motor kan worden geregeld door regeling van de spanning over de veldwikkling.

In figuur 10 is een schakeling gegeven waarmede aan dit doel wordt voldaan. De verzadigingspoel, welke hier wordt toegepast, bestaat uit vier wikkelingen,

namelijk een wikkeling ten behoeve van de voorinstelling, een voor de sturing en twee voor de belasting. Deze beide belastingswikkelingen zijn aan elkaar gelijk doch zijn tegengesteld gewikkeld.

De gelijkrichters in de wisselspanningsvoeding dienen voor de voorziening van de gelijkspanning voor de veldwikkling.

Gedurende de ene halve periode van de voedingswisselspanning, ontstaat een circuit, gevormd door $G_1 - W_L -$ veldwikkling - G_2 . Gedurende de andere halve periode vloeit de stroom door $G_2 -$ veldwikkling - $W_L - G_1$.

Dit betekent, dat in beide gevallen de stroom in dezelfde richting door de veldwikkling vloeit.

De gelijkstroom nodig voor de voeding van het anker van de motor, wordt onttrokken aan een afzonderlijke gelijkspanningsbron. Op deze zelfde spanningsbron zijn bovendien aangesloten de voorspanningswikkling W_B in serie met een instelweerstand R_2 , en de potentiometer R_1 .

De eerste weerstand bepaalt de stroom

welke door de spanningswikkling vloeit, met andere woorden, deze regelt de mate van voormagnetisatie van de spoelkern.

De tweede weerstand regelt de spanning welke over de stuurwikkling W_C staat, waardoor dus de stuurstroom kan worden geregeld.

Veronderstel nu, dat de arm van de potentiometer R_1 in de bovenste stand is ingesteld, dan zal door de stuurwikkling de maximale stroom vloeien. Omdat deze stuurwikkling tegengesteld aan de wikkling is geschakeld, zal door deze grote stroom de voormagnetisatie in belangrijke mate of zelfs geheel worden opgeheven.

Het gevolg hiervan is, dat de impedantie van de belastingswikkling maximaal wordt, zodat de spanningsval over deze veldwikkling klein is en de motorsnelheid maximaal. Wanneer de arm van de potentiometer R_1 in de onderste stand staat, zal het tegengestelde plaats vinden en de motorsnelheid zal minimaal worden.

Op deze wijze kan dus de snelheid van de gelijkstroommotor betrekkelijk eenvoudig worden geregeld.

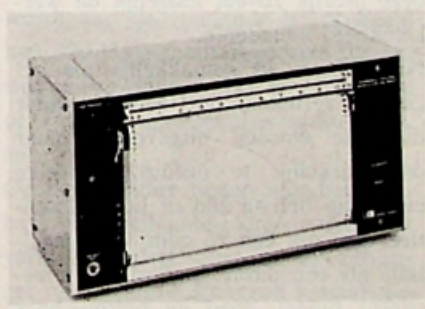
Uiteraard bestaan hierop een groot aantal varianten, welke echter steeds de hier besproken schakeling tot basis hebben.

(Slot volgt)

NIEUWE EEN- EN TWEE-KANAALS TIJDSCHRIJVERS

De Moseley afdeling van Hewlett-Packard heeft onlangs twee nieuwe tijdschrijvers uitgebracht met 25 cm schrijfbreedte.

De modellen 7102A en 7103A hebben één gevoeligheid en één papiersnelheid van één of twee kanalen. Het standaard-instrument wordt geleverd met een gevoeligheid van 5 mV volle schaaluitslag en een papiersnelheid van vier inches per minuut. Zonder prijsverhoging zijn echter 124 verschillende combinaties leverbaar van 1 mV tot 1 volt volle schaaluitslag en snelheden van 1 inch per uur tot 4 inch per minuut. Deze grote keus maakt het mogelijk om aan eisen tegemoet



te komen voor permanente opstelling in een speciaal systeem.

De 7102A en 7103A hebben een hoge nauwkeurigheid, een snelle insteltijd, een $M\Omega$ ingangsimpedantie bij balans en een Zener-diode als referentiespanning; verdere voordelen zijn het in verschillende standen zetten van het schrijfplateau, cartridge voor de inkt

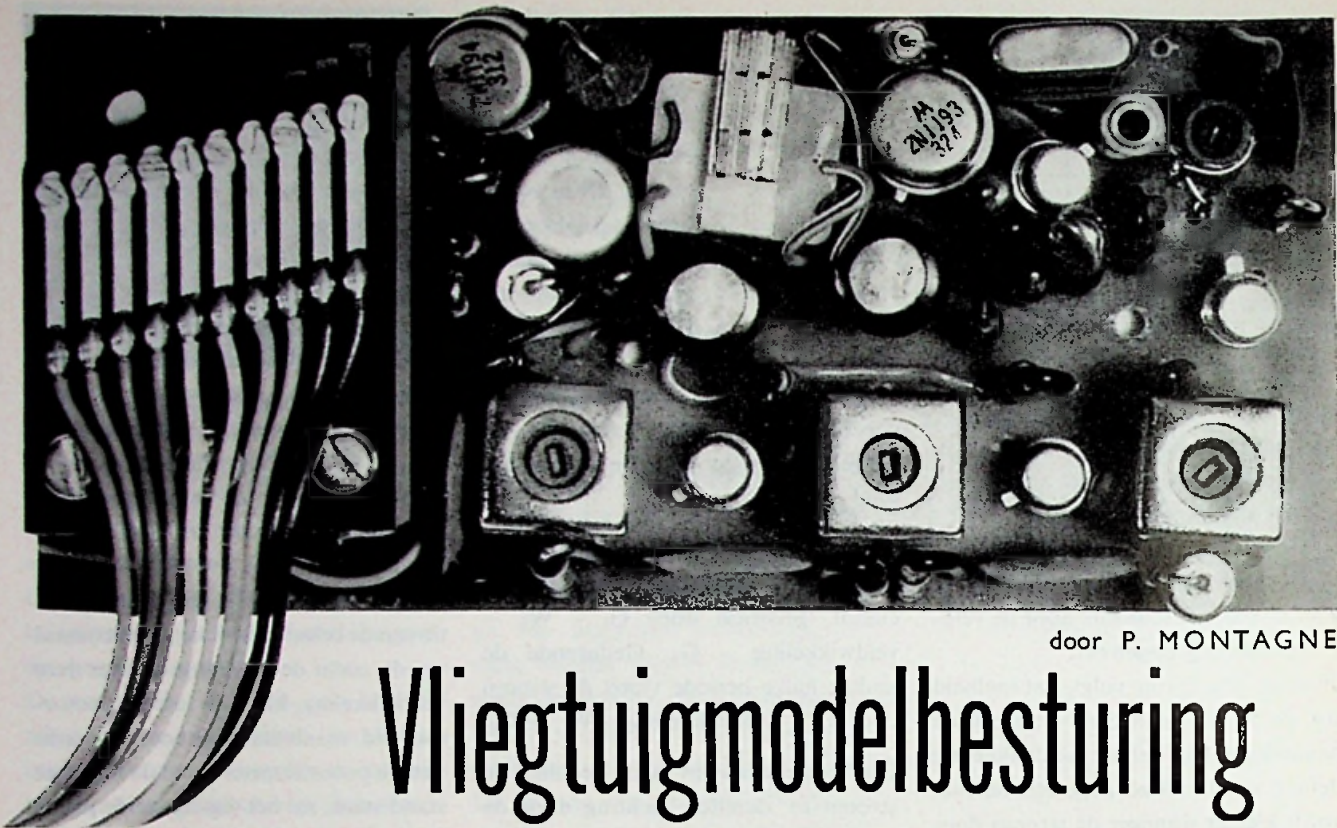
en een met de hand te bedienen penlift. Opties tegen meerprijs zijn eventmakers, extra potentiometers, penlift op afstand elektrisch te bedienen, op afstand bedienen van papieraandrijving begrenzingschakelaars en een 10 op 1 snelheidsreductie.

RE

Van der HEEM Electronics sluit een overeenkomst met de Advance-Electronicsgroep, een van de grootste fabrikanten in Engeland op het gebied van gestabiliseerde voedingsapparaten, transformatoren en controle-apparatuur voor industrieel gebruik.

RE

Technisch Bureau J. Th. van REYSEN heeft de alleenverkoop op zich genomen van de Varian Ass-potentiometerrecorders.



door P. MONTAGNE

Vliegtuigmodelbesturing

INLEIDING

Het is door de eeuwen heen een gevoel van macht geweest, dat de mensen een zekere bevrediging gaf, als men door een simpele beweging een bepaalde ingewikkelde handeling kon (doen) verrichten.

Deze reden is waarschijnlijk de voornaamste, waardoor radiomodelbestuurders tot ware fanatici kunnen uitgroeien in het beoefenen van deze sport/hobby.

Er zijn weinig hobbies, die voor een groot deel afhankelijk zijn van de precisie en het doorzettingsvermogen van de beoefenaar (vliegtuigjes kunnen hardnekkige eigenschappen ontwikkelen om steeds maar weer aan stukken te vallen); hierbij speelt de electronica een buitengewoon belangrijke rol om tot het doel te geraken. Het bouwen van modellen van treinen, boten, auto's en vliegtuigen gebeurt reeds door de eeuwen heen (dezelfde eeuwen als boven), slechts een deel van deze modellen kan ech-

ter werkelijk rijden, varen of vliegen en dan nog beperkt door de grote afhankelijkheid van de gesteldheid van weg, waterstroming, windrichting of thermiek.

Door de bewegingen van het model op afstand te beïnvloeden, wekt het model de indruk als door onzichtbare hand te worden bestuurd en zal deze indruk zoveel mogelijk de werkelijkheid benaderen.

Nu is niets zo gemakkelijk als het „even" vertellen, hoe een en ander dient te worden uitgevoerd, maar om werkelijk te ontdekken welke eisen van belang zijn of liever essentieel zijn om een zo complexe installatie als een d.m.v. radiosignalen bestuurd model, goed en betrouwbaar te laten functioneren, is het nuttig om iets over de ontwikkeling in de manieren hiertoe en iets over de verschillende mogelijkheden te weten.

Aangezien het draadloos besturen van modelvliegtuigen de riskantste tak van deze hobby is, waarbij het falen

van een commando of het uitvallen van apparatuur desastrueuze gevolgen kan hebben voor het model en de inhoud, zal in deze artikelenserie alleen apparatuur voor modelvliegtuigen worden besproken, waarbij wij er van uitgaan, dat deze apparatuur dan zeker goed genoeg is voor alle modellen, die „slechts" in twee dimensies worden bestuurd.

ALGEMEEN

Betrouwbare radiobesturingsapparatuur *moet* aan de volgende eisen voldoen:

- het moet klein zijn (in ieder geval de ontvanger);
- het moet tegen vrij sterke schokken en trillingen bestand zijn;
- het moet temperatuurstabiel zijn;
- het moet een zo gering mogelijk aantal componenten bevatten;
- het stroomverbruik van de ontvanger dient gering te zijn.

Meestal is de ontvanger de tere schakel in de ketting: probeer daarom zo-

veel mogelijk de problemen aan de zenderkant op te lossen; deze blijft toch op de grond en mag derhalve best wat zwaarder zijn.

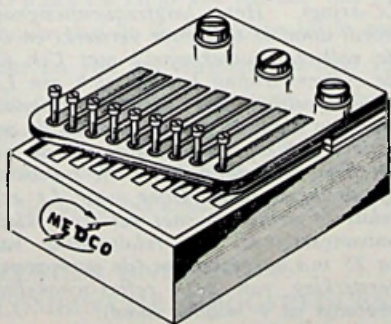
RADIO-OVERDRACHT

In ons land is een aantal kanalen vrijgegeven voor de draadloze overdracht van radiosignalen voor het besturen van niet-industriële modellen. Wij willen er nu reeds op wijzen, dat ieder, die een zender bouwt, verplicht is hiervoor een vergunning bij de Nederlandse PTT aan te vragen.

U hoeft hiervoor *geen* examen af te leggen, slechts de zender wordt (op harmonischen-straling en frequentie) gecontroleerd en voor een luttel bedragje per jaar zendt U legaal. (Bij wedstrijden is een vergunning trouwens verplicht).

Deze kanalen liggen alle in de 27 MHz band op ca 100 kHz uit elkaar; als met superheterodyne-ontvangers wordt gewerkt, kunnen 3 tot 8 modellen op dezelfde plaats *gelijktijdig* worden bestuurd, zonder dat zij op elkaars signalen reageren.

Wat U nodig hebt, is niet een zender met enige watts en output en een ingewikkelde ontvanger; een zendsignaal van ca 40 mW en een ontvanger met een gevoeligheid van enige μ V zijn voldoende voor het overbruggen van een afstand van enige honderden meters op de grond en van enige kilometers in de lucht.



DE REED UNIT

Typisch voorbeeld van een „reed” unit of tongenrelais. In dit geval met negen tongen (dus voor 9 verschillende commando's).

In de praktijk leveren de zenders een vermogen van 200 à 250 mW en hebben de ontvangers een gevoeligheid van 2 tot 10 μ V (een eenvoudige superregeneratieve ontvanger met 3 transistoren heeft een gevoeligheid van ca 4 μ V).

VERSCHILLENDE SYSTEMEN VAN COMMANDO-OVERDRACHT VIA DEZE RADIOSIGNALEN

1) *door het aan- en uitschakelen van draaggolf;*

Bij dit systeem wordt aan ontvangerzijde gebruik gemaakt van het al of niet aanwezig zijn van ruis; een superregeneratieve ontvanger ruist namelijk vrij sterk als er geen draaggolf wordt ontvangen en produceert veel minder ruis als een draaggolf op de juiste frequentie wordt ontvangen. Dit systeem is inmiddels in onbruik geraakt i.v.m. de grote kans op storing.

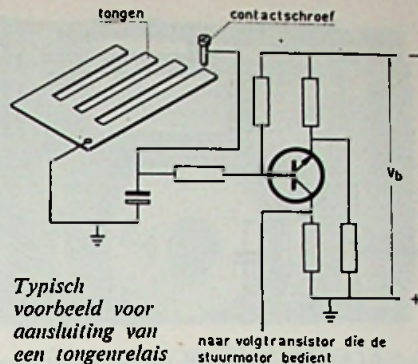
O p m e r k i n g. Hierbij is slechts één uitzondering: het digitaal gecodeerde signaal; hierop wordt onder het hoofdstuk: „proportionele besturingssystemen” verder ingegaan.

2) *door het moduleren van een of meerdere tonen op de draaggolf;*

Bij dit systeem betekent elke modulerende toon een bepaald commando; wordt aan de zenzijde bijvoorbeeld met 400 Hz gemoduleerd, dan spreekt aan de ontvangzijde het toonselectieve orgaan, dat afgestemd is op 400 Hz, aan.

Op deze manier is een zeer betrouwbare en moeilijk te storen overdracht verkregen; eerst moet n.l. de ontvanger op het juiste draaggolf-kanaal zijn afgestemd en dan moeten ook nog de frequenties van de modulerende toon en het toonselectieve orgaan overeenstemmen.

De meeste fabrieksapparatuur, die heden wordt gefabriceerd, werkt volgens dit systeem.



Typisch voorbeeld voor aansluiting van een tongenrelais

naar volgtransistor die de stuurmotor bedient

VERSCHILLENDE MANIEREN VAN TOON-DECODERING AAN DE ONTVANGERZIJDE

Er zijn twee principieel verschillende manieren om aan de ontvanger een selectie te kunnen maken tussen de verschillende commando's, dus tussen de verschillende modulerende tonen. De eerste manier is door middel van een verzameling mechanische filters (tongenrelais of „reed”-unit) en de tweede manier is d.m.v. aparte laagfrequent afgestemde filters (het „filtersysteem”).

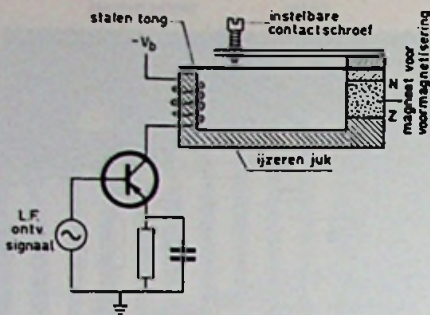
Elk van deze systemen heeft zijn eigen voor- en nadelen, zoals verder in dit artikel duidelijk zal worden. Het typische is, dat in de Amerikaanse en Engelse landen de reed-unit furore maakt, terwijl in de Duitse landen de toonfiltersystemen zeer in trek zijn.

REED-UNIT

De reed-unit heeft evidente voordelen t.o.v. de filtersystemen en eigenlijk maar twee nadelen, waaraan door de huidige stand van de techniek grotendeels is tegemoet gekomen.

De voordelen zijn, dat een reed-unit in een zeer klein volume en met een zeer gering gewicht de decodering van een groot aantal tonen mogelijk maakt (gewoonlijk 10 of 12); een verder voordeel is, dat de selectiviteit tussen de verschillende tongen groot is, zodat „inter-actie” of het meeslepen van andere tongen dan de gewenste praktisch niet mogelijk is.

De nadelen zijn dat de toondetectie



ELECTRISCHE SCHAKELING: WERKING VAN HET TONGENRELAIS

De tong is deel van het magnetische juk. Als op het spoeltje een laagfrequent toon wordt aangesloten, dan zal in het geval, dat deze toon in resonantie is met de mechanische resonantiefrequentie van de tong, deze tong en alleen deze tong gaan trillen en intermitterend contact maken met het contactschroefje.

op mechanische wijze tot stand komt, waardoor de detectie door sterke trillingen kan worden beïnvloed en dat de output van een tegen een stroomafnemer trillende tong slechts gering mag worden belast (i.v.m. vonkvorming) en intermitterend is.

De oplossing van deze probleempjes is echter vrij simpel: de ontvanger dient toch schokvrij te worden gemonteerd i.v.m. mogelijk harde landingen en de geringe belasting kan zeer goed worden gerealiseerd door het intermitterende tongcontact in een intermitterende spanning om te zetten, via een integrerend netwerkje een transistor te sturen en met deze transistor het sturende orgaan (de stuurmotor) te bedienen. Schakelingen hiervoor worden ook gegeven en nader toegeelicht.

FILTERSYSTEEM

Het filtersysteem heeft jarenlang een probleem betekend voor degenen, die ermee werkten in verband met de geringe selectiviteit en het grote gewicht per toondecoderende eenheid.

Het is de Duitser Hans Schumacher geweest, die de grote stap tot verbetering van het toonfiltersysteem heeft

gedaan door er het reflexprincipe bij toe te passen; in dezelfde tijd deden de kleine ferroxcube schaalkernen hun intrede, zodat ook aan het gewichtsprobleempje tegemoet kon worden gekomen.

De schakeling van Schumacher is internationaal gepatenteerd en wordt in diverse professionele systemen van telemetering toegepast.

Een nadeel blijft echter het relatief grote volume, dat een toonfilter inneemt en een verder nadeel is t.o.v. een tongenrelais het grotere gewicht. Bovendien moeten i.v.m. de veel geringe selectiviteit van het filtersysteem de modulerende tonen verder uit elkaar worden gelegd, zodat een veel groter laagfrequent spectrum wordt ingenomen.

Het grote voordeel is echter het ontbreken van bewegende delen waardoor een betere bestendigheid tegen schokken en trillingen is verkregen.

DE KEUZE: TONGENRELAIS OF TOONFILTERS

Deze keuze kunt U slechts ten dele zelf maken; bij een tongenrelais moeten de resonantiefrequenties van de tongen minimaal circa 20 Hz uit elkaar liggen om geen interactie tussen de verschillende tongen te verkrijgen, doch bij het toonfiltersysteem moet deze frequentie-afstand veel groter zijn. De in de handel zijnde tongenrelais (Medco, Deans etc.) bieden detectiemogelijkheden voor 10 of 12 toonkanalen in een frequentiegebied van ca. 300 tot 600 Hz.

Dit impliceert dus meteen, dat de frequentiestabiliteit van de toongenerator(en) in de modulator van de zender beter moet zijn dan enige Herz onder alle omstandigheden!!! (In de praktijk ± 1 Hz).

Dit wil zeggen, dat bijna altijd met LC-toongeneratoren in de zender moet worden gewerkt met een zeer grote L (ca 2 H).

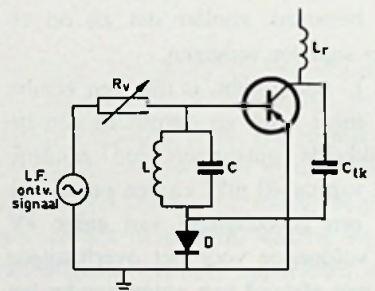
We zeiden het al eerder: probeer eventuele problemen te verleggen

naar de zenderzijde; de zender mag gerust wat groter en zwaarder zijn!!

Bij het toonfiltersysteem zijn de meest toegepaste tonen de volgende:

| | |
|-----------|---------------|
| kanaal 1 | 1080 Hz |
| kanaal 2 | 1320 Hz |
| kanaal 3 | 1610 Hz |
| kanaal 4 | 1970 Hz |
| kanaal 5 | 2400 Hz |
| kanaal 6 | 2940 Hz |
| kanaal 7 | 3580 Hz |
| kanaal 8 | 4370 Hz |
| kanaal 9 | 5310 Hz |
| kanaal 10 | 6500 Hz |
| kanaal 11 | 7900 Hz (ca.) |
| kanaal 12 | 9200 Hz (ca.) |

Nu is er één vervelende bepaling in de zendvergunning, die U bij de PTT gaat aanvragen en dat is dat de maximale modulerende frequentie 4000 Hz mag bedragen, ofwel dat het uitgezonden hoogfrequent spectrum ten hoogste een bandbreedte van kHz mag beslaan.

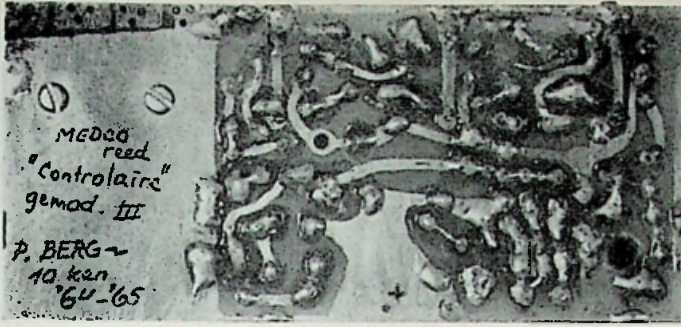


DE SCHUMACHER SCHAKELING

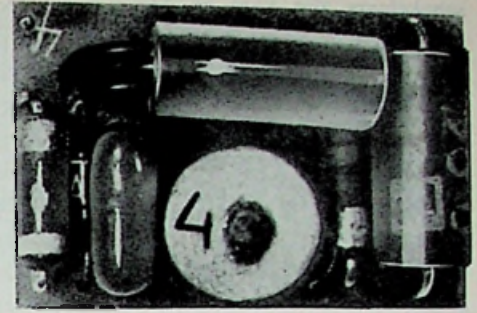
TOONFILTERSYSTEEM

Werking: het LF-signaal zal op maximale sterkte aan de basis van de transistor arriveren als de LC-kring in resonantie met de LF-toon is (spanningsdeler R_v/LC -kring). Het laagfrequentiesignaal wordt door de transistor versterkt en op de collector uitgekoppeld met C_{tk} (in de collectorleiding bevindt zich een LF smoorspoeltje). Dit versterkte signaal wordt in diode D gedetecteerd en de negatieve spanning stuurt via de gelijkstroomweerstand van L de transistor op de basis open. Door voor L_r een relais te nemen is met een zeer klein ontvangersignaal een relaissturing van ca 25 mA te verkrijgen (de vermogensversterking van deze reflex-schakeling bedraagt ca 1 miljoen maal).

In de praktijk is er nog een geringe verbetering aan te brengen door de transistor iets open te zetten, zodat de knie-spanning reeds overwonnen is en de transistor ingesteld staat op maximale versterking van het laagfrequent signaal.



In de kop plaatsten wij een ontvanger met het besproken Reed relais 2 maal vergroot; hier ziet U dezelfde ontvanger op ware grootte aan de achterkant



Uitvoering werd in dit inleidende artikel stilgestaan bij de veel gebruikte Schumacher schakeling; hier een indruk van een 2 maal vergrote uitvoering.

Zoals we onmiddellijk uit het hierboven afgedrukt frequentie-lijstje zien, zijn in ons land slechts de tonen t/m 3580 Hz toegelaten, ofwel zenders met ten hoogste 7 commando's.

Bovendien is het afregelen van zender/ontvangercombinaties volgens het toonfiltersysteem met meer dan 4 à 5 kanalen geen simpele zaak.

Het is de ervaring van de schrijver, die vele zenders en ontvangers volgens beide systemen heeft gebouwd en (met succes) heeft gevlogen, dat men met zelfgebouwde apparatuur de beste kans van slagen heeft, als men voor een 2-kanalen of 4-kanalen apparatuur het toonfilter-principe kiest en voor een groter aantal kanalen het tongenrelais of reed-systeem. Zoals te begrijpen is, komt de keuze van de modulator in de zender pas aan de beurt, als de beslissing over het te kiezen ontvanger-systeem is genomen.

Opmerking: De manier van opbouw van de modulatoren in de zender en van het laagfrequent-deel van de ontvanger is voor beide systemen dermate sterk verschillend, dat het event. later overgaan van het ene systeem op het andere niet mogelijk is.

ZENDER/ONTVANGER-COMBINATIE - HOOGFREQUENT

Zoals eerder reeds opgemerkt, hebben we om een betrouwbare overdracht van het gemoduleerde hoogfrequent signaal te verkrijgen een ge-

voelige ontvanger nodig en een zender met een uitgangsvermogen van minimaal 40 mW.

Om aan de zenderzijde enige reserve te hebben i.v.m. eventueel leger wordende batterijen (het uitgangsvermogen is evenredig met het kwadraat van de batterijspanning), kiezen we voor het uitgestraalde vermogen ca. 250 mW.

Als de ontvanger naar behoren functioneert, is dit onder alle omstandigheden ruim voldoende.

ONTVANGER

Ook bij het bouwen van een ontvanger wordt U voor de keuze tussen twee goede manieren gesteld: de superregeneratieve ontvanger of de superheterodyne.

De eerste heeft het grote voordeel zeer eenvoudig te zijn met een goede gevoeligheid; de tweede heeft het voordeel met de momenteel beschikbare componenten toch ook klein gebouwd te kunnen worden en bovendien veel selectiever te zijn dan de „superreg“.

Zoals al eerder is vermeld, liggen de hoogfrequent draaggolfkanalen, die zijn vrijgegeven voor radiobesturing ca. 100 kHz uit elkaar.

Een „super“ heeft een bandbreedte van ca 15 kHz, zodat meerdere zenders, mits op verschillende hoogfrequent kanalen werkende, elkaars ontvangers niet kunnen beïnvloeden; men kan met meerdere boten gelijk-

tijdig varen of met meerdere vliegtuigen tegelijk vliegen.

De „superreg“ heeft een bandbreedte van enige honderden kHz. Gelijktijdig besturen van meerdere modellen met superregeneratieve ontvangers is levensgevaarlijk!!!

Een superreg kan op het signaal van de sterkst aanwezige zender worden „dicht“ gedrukt, dus ongevoelig worden voor commando's van zijn „eigen“ zender. Zuiver een kwestie van overleg dus met de in de buurt aanwezige radio„collega's“.

Uiteraard is de keuze van een volwaardige super met kristalgestuurde oscillator de beste; laten we echter de economie van een superregie niet onder stoelen of banken steken; ook hiermee gaat het, en zelfs goed!!!

ZENDER

De eigenlijke zender is het minst kritische in de gehele radiobesturingsketen; als er maar enig vermogen uitkomt, is het goed. De toongeneratoren echter, die voor de modulerende signalen en dus voor de commando's zorgen, behoren zo stabiel mogelijk te zijn voor wat betreft de opgewekte toonhoogte of frequentie.

In het bijzonder wanneer een tongenrelais wordt gebruikt, dienen de tonen op ± 1 Hz stabiel te zijn.

Hoe deze tonen-commando's verder bediend of geschakeld worden, is eigen keuze: twee standen of vier standen knuppels met aangebouwde

schakelaars zijn kant en klaar verkrijgbaar.

Een telefoonkiezer, die impulssturing verzorgt aan de zenderzijde en een stappenschakelaar, die het juiste commando „aftast” aan de ontvangerzijde is één extreem geval; een digitale sturing aan de zenderzijde en een dito uitlezing aan de ontvangerzijde is een ander.

Het is echter algemeen gebruikelijk één toetscontact of één drukknop per commando te gebruiken.

STUURMACHINE

Nog één onderwerp is van belang voor we met de bespreking van werkelijk werkende apparatuur beginnen en dat is de methode, waarop we het aan de ontvangerzijde verkregen elektrische stuursignaalje omzetten in een mechanische stuur-beweging.

De mechaniekjes, die hiervoor te koop of te maken zijn, noemt men „stuurmachine” of „stuurmotor”.

Niet geheel juist is de naam: „servo”; deze komt pas bij proportionele besturingssystemen aan de orde. Tot nu toe hebben we het alleen over alles-of-niets commando's gehad; aan het slot van deze artikelenserie zal een bespreking van de bestaande systemen van proportionele besturing worden gegeven. Bij proportionele besturing volgt de stand van het bestuurd orgaan exact de stand van de stuurknuppel op de zender.

Voor het omzetten van het elektrische commando-gegeven in een mechanische beweging kunnen we bijvoorbeeld gebruik maken van:

- een magneetje, dat zich draait in een spoeltje;
- een klein electromotortje, dat linksom gaat draaien bij het ene commando en rechtsom bij het andere commando;
- het échappement of escapement, een mechaniekje dat een wel zeer eenvoudige links/rechts/midden sturing kan verzorgen en waarvan de oorsprong in de uurwerk-industrie te vinden is.

De stuurmotoren, waarbij gebruik wordt gemaakt van een kleine electromotortje, worden heden ten dage het meest toegepast. In het algemeen worden hierbij de links- en rechtsloop verzorgd door de commando's „links” respectievelijk „rechts” en de centrering door elektrische terugloop (de sterkste methode) of door een veerterugloop, die niet geschikt is voor grote modellen waarbij zeer sterke roerkrachten kunnen optreden. Het draaiende magneetje wordt wel toegepast in zweefvliegtuigjes en in kleinere motormodellen; het escape-

ment is de stuurmotor om met één commando een vliegtuigroertje of liever nog een bootroertje te bedienen; daar het escapement echter wordt aangedreven door een stuk opgewonden elastiek is de betrouwbaarheid „op het nippertje”.

En nu: aan de slag!!! Wij wensen u met eventuele nabouw van de hierna volgende schema's veel succes. Alle schakelingen zijn meerdere malen met succes gebouwd; er vliegen en varen zelfs in Nederland vele modellen al jaren mee.

(Wordt vervolgd.)

De Messe

*'k Heb de Messe bezocht in Hannover,
Het stonk er naar stof en het stooft er,
In Holland terug,
Had ik pijn in mijn rug,
En geen cent en geen benen meer over!*

A. Hulsslage, Zaandam

TADIRAN ISRAEL ELECTRONICS INDUSTRIES LTD.

De Tadiran Israël Electronics Industries Ltd bestaat uit een groep fabrieken, welke zich bezig houden met de produktie van verschillende elektrische en elektronische componenten. Een van deze fabrieken heeft ongeveer twee jaar geleden zijn vestiging als de C.P. Clare Semiconductors Inc. in de Verenigde Staten opgegeven en is in Israël toegetreden tot deze groep.

Het produktieprogramma bestaat nog steeds uit halfgeleiders.

De verschillende type PNP zowel als NPN germaniumtransistoren van dit bedrijf worden na het produktieproces allen getest of de karakteristieke waarden inderdaad liggen tussen de in de specificaties opgegeven minimum en maximum waarden. Een uitzondering hierop wordt gevormd voor de controle van de dissipatie, welke steekproefgewijs wordt uitgevoerd. Teneinde een goede stabiliteit van de transistoren te kunnen garanderen, worden ze allen voor de eindtest eerst gedurende circa 100 uur op een temperatuur van ongeveer 100 graden Celcius „verouderd”.

Omdat, in het algemeen gesproken, de interesse van de industrie voor

germanium-transistoren kleiner wordt, ten gunste van de silicon-transistoren, heeft ook Tadiran ongeveer een jaar geleden de produktie hiervan ter hand genomen en is nu in staat om een, weliswaar beperkte reeks planaire silicon-transistoren op de markt te brengen. De vertegenwoordiging van deze voor ons nieuwe fabriek voor Nederland is het Haagse Ingenieursbureau Koning en Hartman, waar uitvoeriger inlichtingen over de hier genoemde transistoren kunnen worden verkregen.

M.

~~AE~~

ELVABÉ-catalogus

Dank zij een initiatief van een der grotere importeurs van meetinstrumenten werd indertijd besloten bovengenoemde catalogus méér te doen zijn dan een tentoonstellings-overzicht. Het is een gelukkig verschijnsel, dat men hiertoe is overgegaan want de bezitter heeft nu een overzicht van bijna alles wat er op electronica-gebied verkrijgbaar is; mocht U er nog geen hebben, dan adviseren wij U alsnog een dergelijke catalogus aan te schaffen. U zult van uw f 2,50 veel plezier beleven.

Bestellen op giro 115.42.20 t.n.v. Elvabé, Wilp.



Stalen verdragingslijn van CSF voor SECAM- kleurentelevisie

Nadat in recente edities van Radio Electronica (maart en april 1965) uitvoerig werd gesproken over diverse soorten verdragingslijnen en hun fysische eigenschappen, is het wellicht interessant nu de nieuwe Franse verdragingslijn toe te lichten, die onlangs door CSF werd vrijgegeven. In plaats van kwik of kwarts, zoals bij de conventionele uitvoeringen, werd hierbij *staal* gebruikt als voortplantingsmedium. Wij laten nu de volledige tekst volgen van een rapport, dat onder DOC. 11.756 is vrijgegeven door de Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil (C.S.F.).

1. INLEIDING

Het SECAM systeem voor kleurentelevisie verschilt in zoverre van het Amerikaanse NTSC-systeem, dat de twee kleurinformaties niet gelijktijdig (simultaan), doch opvolgend (sequentieel) worden overgedragen, en wel lijn voor lijn.

Dit impliceert, dat aan zender-, zowel als aan ontvangerzijde de kleurinformatie in een verdragingslijn moet worden „opgezameld” voor de duur van één lijn, dus ongeveer 64 μ sec. Vergeleken met enkele materialen zoals

glas of silicium, die meestal worden gebruikt voor dergelijke ultrasonische verdragingslijnen, heeft *staal* het voordeel van mindere breekbaarheid, gemakkelijker machinale bewerking, doch vooral: lage fabricagekosten.

Om deze redenen heeft de CSF zich gericht op de bestudering van stalen verdragingslijnen.

2. BESCHRIJVING VAN DE CONSTRUCTIE

De CSF-verdragingslijn heeft een stalen overdrachtslichaam voor ultrasonische golven; de doorsnede is vierkant. Aan de beide uiteinden bevinden zich piezoelectrische transducers, een „ontvanger” en een „zender”. Een in frequentie gemoduleerd signaal met een centerfrequentie van 4,43 MHz wordt door de ingangstransducer omgevormd tot een ultrasonische golf, daarna 63,8 μ sec. vertraagd in het stalen lichaam en tenslotte door de uitgangstransducer weer omgezet in een elektrisch signaal. De verzwakking, die bij dit proces optreedt, bedraagt ca. 200 dB.

De combinatie van staal en transducers is gegoten in een polyester vorm, groen van kleur, met buitenafmetingen van 220 x 16,5 x 16,5 mm. Het totaal gewicht is 235 gram (zie figuur 1).

De twee ingangs-, resp. uitgangsaansluitingen bevinden zich aan de zijden van de „kopse” kanten van de lijn. De aardverbindingen zijn elektrisch met elkaar verbonden via het staal, de beide andere polen zijn geïsoleerd.

Op de kopse zijden bevinden zich de datum van aflevering en een serienummer.

3. VOORDELEN VAN FLEXIBELE GOLVEN

De gehele technologie van de lijn berust op het gebruik van flexibele golven (zie figuur 2.) De flexibele methode bezit, vergeleken met de longitudinale golven, vele voordelen. Enkele hiervan zijn:

- a. eliminatie van interferentieverschijnselen.
- b. grotere bandbreedte.
- c. betere electromagnetische koppeling en

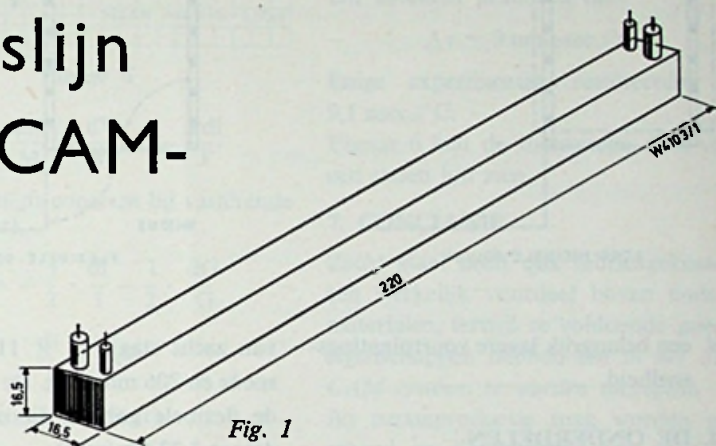
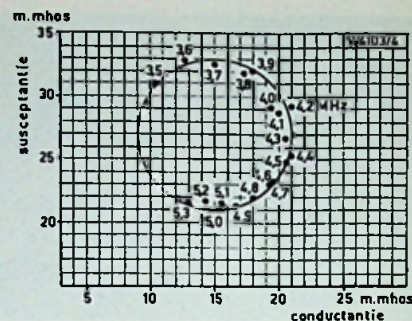
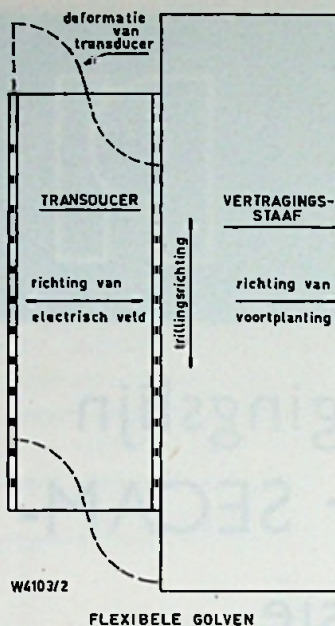
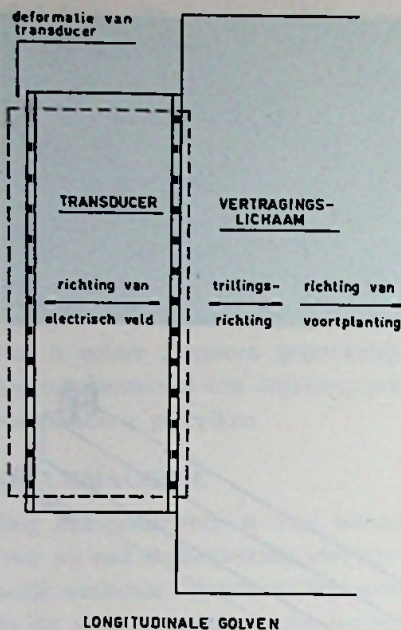


Fig. 1



electrische eigenschappen van de transducer kunnen worden afgeleid. T.o.v. de ordinaten is de parallelcapaciteit van de transducer gegeven door de relatie:

$$\omega C_0 = Y = 27 \cdot 10^{-3} \text{ mhos.}$$

zodat $C_0 \approx 1000 \text{ pF}$ bij 4,3 MHz.

De serieweerstand aan de ingang bij serieresonantie, aangegeven op de cirkel door het punt van maximum conductantie bij ca. 4,3 MHz, draagt:

$$R_0 = \frac{1}{2R},$$

waarin R de straal van de cirkel voorstelt in mhos, zodat

$$R_0 = 80 \Omega \text{ bij } 4,3 \text{ MHz.}$$

Bij serieresonantie is de ingangsimpedantie dus equivalent met die van een weerstand van 80Ω , parallel met 1000 pF .

5.4. *Parasitaire reflecties* (zie fig. 5).

De verhouding van het gegeven signaal tot de „derde echo” is groter dan 30 dB, en meer dan 28 dB voor andere parasitaire reflecties, o.a. als gevolg van de polyester afdekking.

d. een belangrijk lagere voortplantings-snelheid.

4. DE ONDERDELEN

4.1. De transducers zijn vervaardigd van piezo-electrische keramiek met lood-titanaat; het curiepunt bedraagt $250 \text{ }^\circ\text{C}$. Deze hoge temperatuur veroorlooft dat de transducers aan het staal kunnen worden gesoldeerd zonder risico van depolarisatie.

De dikte van de transducers ligt tussen 0,24 en 0,25 mm; deze dikte correspondeert met een 4,4 MHz-centerfrequentie, waarbij in het keramiek flexibele golven worden geproduceerd. De transducervlakken zijn machinaal nauwkeurig parallel met de polarisatievector gemaakt; de tolerantie bedraagt minder dan $5 \mu\text{m}$.

4.2. De ultrasone geleider is gemaakt

van zacht staal, $11 \times 11 \text{ mm}^2$ doorsnede en 206 mm lang. De snelheid van de flexibele golf in dit materiaal bedraagt 3,22 km/sec.

De verhouding $\frac{\text{vertraging}}{\text{lengte}}$ is dus 310 nanoseconde per mm.

5. ELECTRISCHE GEGEVENS

5.1. Bandbreedte.

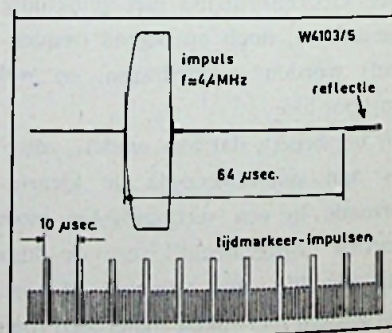
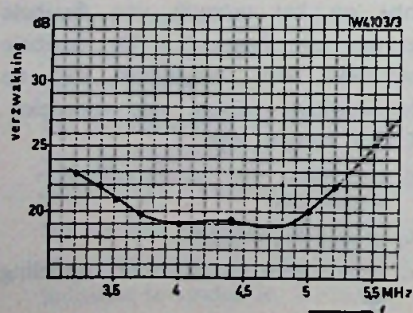
Het doorlaatbereik van een ongecorrigeerde lijn voor afgestemde circuits is aangegeven in figuur 3. Voor een verzwakking van 3 dB is de bandbreedte ongeveer 1,8 MHz. De minimale verzwakking treedt uiteraard op in de buurt van de serieresonantie-frequentie van de transducer.

5.2. De verzwakking binnen het doorlaatbereik ligt tussen 19 en 22 dB.

5.3. Ingangsimpedantie.

Figuur 4 toont het admittantiediagram van de ingangstransducer van de lijn. Theoretisch is een dergelijke curve van een transducer vrijwel een cirkel bij een frequentie, gelijk aan serieresonantie.

In de praktijk worden echter de meetpunten verspreid aan beide zijden van die cirkel, waaruit dan de piezo-



6. VARIATIE VAN DE VERTRAGINGSTIJD ALS FUNCTIE VAN DE TEMPERATUUR

Het belangrijkste nadeel van de stalen lijn is een zekere „drift” van de vertragingstijd onder invloed van de temperatuur. Deze is echter niet al te schadelijk, *mits toegepast in een SECAM-systeem!* (dit systeem laat een tolerantie van $\pm 0,17 \mu\text{sec. toe}$). De vertraging τ van een flexibele golflijn is gegeven door de relatie:

$$\tau = l \sqrt{\frac{\rho}{G}}$$

waarin

l = lengte van de lijn

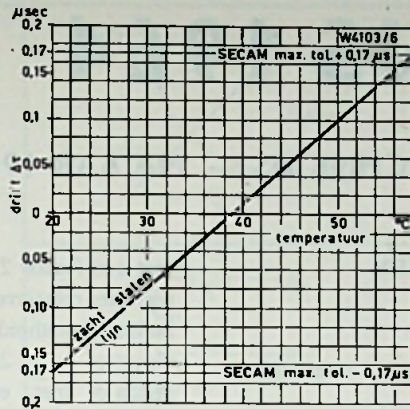
ρ = specifieke massa

G = mechanische sterkte, ca $\frac{2Y}{5}$
(Y = Young modulus)

zodat:

$$\frac{d\tau}{\tau} = \frac{dl}{l} + \frac{1}{2} \cdot \frac{d\rho}{\rho} - \frac{1}{2} \cdot \frac{dG}{G}$$

$$e = \frac{M}{V} \quad (M = \text{massa, } V = \text{inhoud})$$



Figuur 6

$$\frac{d\rho}{\rho} = \frac{dM}{M} - \frac{dV}{V} \approx -\frac{3dl}{l}$$

(de massa blijft constant bij variërende temperatuur).

$$\frac{d\tau}{\tau} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{dl}{l} - \frac{1}{2} \cdot \frac{dG}{G}$$

met: $\frac{dl}{l} = \alpha d\theta$

(α = uitzettingscoëfficiënt)

$$\text{en: } \frac{dG}{G} = \frac{dY}{Y}$$

geeft tenslotte:

$$\frac{2\Delta\tau}{\tau} = -\alpha\Delta\theta - \frac{\Delta Y}{Y}$$

Voor staal ligt α , voor een variatie van 20 tot 60 °C, in de orde van $1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$ en de thermo-elasticiteit $\frac{\Delta Y}{Y}$ is negatief en gelijk aan $-29 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$, zodat: $\frac{2\Delta\tau}{\tau} = 28 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$

Dit betekent praktisch dat:

$$\Delta\tau \approx 9 \text{ nanosec. } / ^\circ\text{C}$$

Enige experimenten resulteerden in 9,1 nsec./°C.

Figuur 6 laat de thermische drift van een stalen lijn zien.

7. CONCLUSIE

Zacht staal heeft qua fabricagekosten een werkelijk voordeel boven andere materialen, terwijl ze voldoende goede eigenschappen hebben *om in het SECAM-systeem te worden toegepast.*

Bij massaproductie mag worden gerekend op een kostprijs van ca. f 12 per lijn.

TECHNISCHE HOGE SCHOOL

Korte samenvatting van de openbare les van ir. L. Krul, lector in de Afdeling Elektrotechniek, gehouden in het Gebouw voor Elektrotechniek, Kanaalweg 2b, op vrijdag 18 juni 1965 te 16.00 uur, over

GELEIDE EN GERICHTE GOLVEN

Voor de verbinding van twee punten dringt zich in het microgolfgedebied een buisvormige ruimte op, de zgn. golfpijp. Deze golfpijp kan in dit frequentiegebied fungeren als een gesloten transmissiekanaal. Toch worden deze golfgeleiders tot nu toe niet praktisch toegepast voor de overbrugging van afstanden van enige betekenis; de oorzaak hiervoor moet worden gezocht in het economische vlak.

Hoewel echter de geleide microgolven geen directe rol spelen in de telecommunicatie, is toch hun onmisbaarheid aangetoond bij de realisering van straalverbindingen, radioverbindingen gebruik makend van gerichte golven.

Hierbij is steeds de stand van de technische ontwikkeling der geleide golftechniek bepalend geweest voor de resultaten die met de straalverbindingen konden worden bereikt.

Beginnend bij de eerste publieke demonstratie op 31 maart 1931 van de telefoonverbinding tussen Dover en Calais waarbij van microgolven gebruik werd gemaakt, gaf spreker vervolgens aan de hand van de historie een toelichting op de bovengenoemde stelling. Tevens werd gedurende deze wandeling langs het ontwikkelingspad van de straalverbinding gewezen op

een aantal punten, die karakteristiek zijn voor een straalverbindingssysteem.

De toekomstige ontwikkelingen in de momenteel in gebruik zijnde frequentiebanden zullen geen wezenlijke uitbreiding van de transportcapaciteit van straalverbindingen opleveren. Daarom zullen de nieuwe frequentiebanden moeten worden ontsloten.

Als één van de middelen die kunnen dienen om de problemen op te lossen die gepaard gaan met de exploratie van nieuwe, hoger gelegen frequentiebanden werd tenslotte de pulscode-modulatie genoemd. Hierbij wordt voor informatie-overdracht slechts gebruik gemaakt van twee toestanden, „signaal” en „geen signaal”. Dankzij de omzetting van het signaal in een nieuw signaal, waarbij slechts deze twee toestanden voorkomen, is een grote mate van betrouwbaarheid te verkrijgen.

INTERNATIONALE GELUKWENS VOOR DE WERELDOMROEP

Van 11 tot 14 juni vond te Halmstad in Zuid-Zweden het tiende DX-Parlement plaats; dit is een jaarlijkse bijeenkomst van kortegolfluisteraars, georganiseerd onder auspiciën van de Zwedse DX-Alliantie.

Het Parlement-1965 onderscheidde zich van de vorige door grote deelname (150 DX-ers uit zes landen, waaronder Groenland) en door de aanwezigheid van een niet-Scandinavische delegatie. Voor het eerst was nl. ook Nederland vertegenwoordigd en wel door vijf leden van de „Benclex DX-Club” en een afgevaardigde van Radio Nederland Wereldomroep. Deze

laatste werd namens alle deelnemers gelukgewens met het feit dat Radio Nederland in een enquête werd gekozen tot het populairste kortegolfstation ter wereld. Het luisteren naar radiostations uit alle delen van de wereld (DX-en) is een hobby die vooral in de Scandinavische landen, Amerika en Japan veel wordt beoefend.

HIDDE NIJLAND PENNING

Ter gelegenheid van de uitreiking aan ir. J. P. Koster, directeur der Nederlandse Spoorwegen, van de Hidde Nijland penning, hield deze een belangrijke rede over Spoorwegen en Electrotechniek in het Gebouw voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde van de Technische Hogeschool, Delft.



TECHNICUS — NAJAAR 1964

WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELECTRICITEITSLEER

Tijd 1½ uur.

① Bereken de modulus en het argument van de waarden van x die voldoen aan de vergelijking:

$$x^2 = -2 - 2j\sqrt{3} \quad (j^2 = -1)$$

Oplossing

In fig. 1 is x^2 in het complexe vlak getekend.

De modulus van x^2 is

$$\sqrt{2^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4$$

De modulus van x is de wortel uit de modulus van x^2 ; deze is dus 2.

Het argument van x^2 is 240° of -120° .

Het argument van x is de helft van dat van x^2 en is dus 120° of -60° .

② Bereken ${}^5\log a$, als gegeven is ${}^3\log 0,2 = -0,5$.

Oplossing

Uit het gegeven volgt:

${}^3\log \frac{1}{5} = -\frac{1}{2}$, wat volgens de definitie van logaritme betekent $a^{-1/2} = \frac{1}{5}$, of $\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{5}$, dus $a = 25$.

Het gevraagde is nu ${}^5\log 25 = 2$.

③ Een vlakke condensator met lucht als diëlectricum is geladen tot een spanning van 6795 volt.

De condensator wordt ondergedompeld in een vloeistof ten gevolge waarvan de spanning plotseling afneemt tot 2718 volt.

Bereken de relatieve diëlectrische constante van de vloeistof. Doordat de vloeistof enigszins geleidend is, wordt de condensator nu langzaam ontladen.

Hierdoor neemt de spanning af volgens de functie

$$U = U_0 e^{-\frac{t}{RC}},$$

waarin R de weerstand tussen de platen voorstelt.

Na 10 seconden blijkt de spanning gedaald te zijn tot 1000 volt. Bereken de soortelijke weerstand van de vloeistof. (Randeffecten mogen worden verwaarloosd).

(diëlectrische constante van lucht (vacuüm): $\epsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi}$ F/m; $e = 2,718$)

Oplossing

Het verband tussen lading Q , capaciteit C en spanning U van een condensator is: $Q = CU$. Daar tijdens het onderdompelen de lading niet verandert, en de spanning met een factor $6795 / 2718 = 2,5$ is afgenomen, is de capaciteit

met een factor 2,5 toegenomen. De capaciteit is evenredig met de relatieve diëlectrische constante en omdat deze laatste grootte voor lucht 1 is, is de diëlect. const. van de vloeistof $\epsilon_r = 2,5$. Daar na 10 seconden de spanning is gedaald met een factor $2718 / 1000 = 2,718 = e$, is

$$e^{-\frac{t}{RC}} = 1/e = e^{-1},$$

dus $t/RC = 1$, waaruit volgt

$$RC = t = 10 \text{ sec.}$$

Noemen we de soortelijke weerstand van de vloeistof ρ , het oppervlak van de platen O en de afstand van de platen d , dan is de capaciteit

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r O/d$$

en de weerstand tussen de platen

$$R = \rho d/O.$$

Uit de laatste drie vergelijkingen volgt

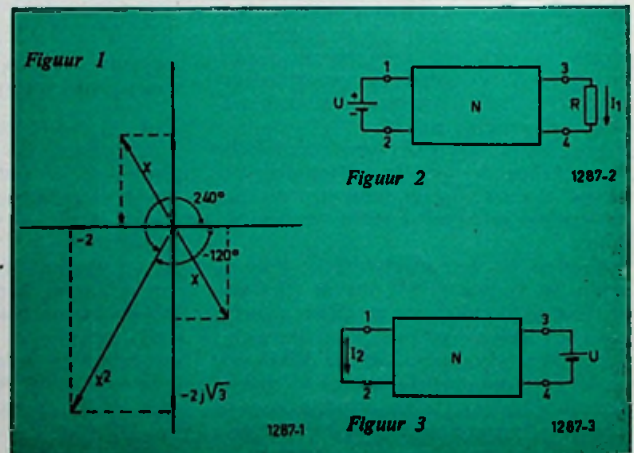
$$RC = \epsilon_0 \epsilon_r \rho = 10,$$

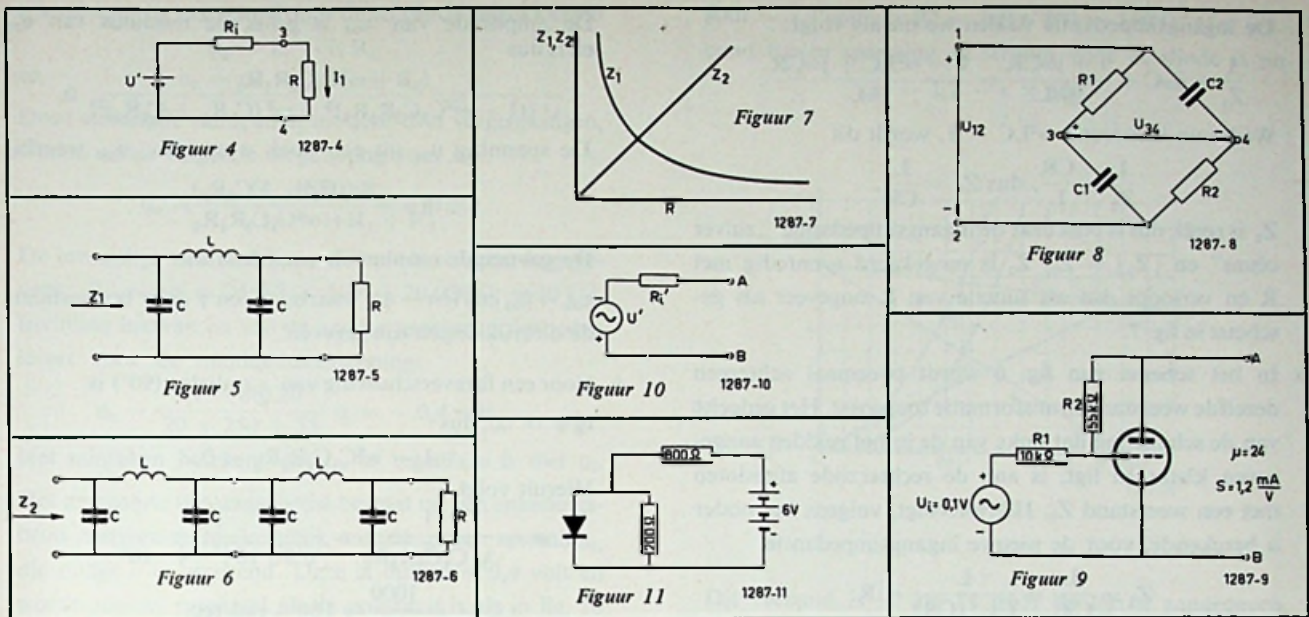
$$\text{dus } \rho = \frac{10}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{10 \cdot 36\pi}{10^{-9} \times 2,5} = 4,5 \times 10^{11} \Omega \text{ m.}$$

④ Een spoel bestaat uit 500 windingen, gewikkeld op een ijzeren kern met een doorsnede van 2,5 cm².

Vloeit door de spoel een wisselstroom van 5 mA met een frequentie van 50 Hz, dan is de spanning op de spoel 15,7 V. Bereken de magnetische inductie in de kern als door de wikkeling een gelijkstroom van 5 mA vloeit.

De weerstand van de wikkeling mag worden verwaarloosd. Verder mag men aannemen dat in de kern geen niet-lineaire effecten optreden, dat de magnetische inductie in de kern overal dezelfde waarde heeft en dat alle windingen dezelfde flux omvatten. π mag gelijk aan 3,14 worden gesteld.





Oplossing

Het verband tussen effectieve waarden van spanning en stroom is gegeven door

$$U = \omega L \times I$$

Hieruit volgt

$$L = \frac{U}{\omega I} = \frac{15,7}{2\pi \cdot 50 \times 5 \times 10^{-3}} = 10 \text{ H.}$$

Het verband tussen de zelfinductie-coëfficiënt L , de magnetische flux Φ en de stroom I is

$$n \Phi = I L$$

(Hierin is n het aantal windingen).

We vinden dus bij een gelijkstroom van 5 mA

$$\Phi = I L / n = 5 \times 10^{-3} \times 10 / 500 = 10^{-4} \text{ weber.}$$

De magnetische inductie in de kern is dan

$$B = \Phi / 2,5 \times 10^{-4} = 0,4 \text{ weber/m}^2.$$

WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd 1½ uur.

① a. Het netwerk N uit fig. 2 bestaat geheel uit weerstanden. Wordt op de klemmen 3 – 4 een weerstand $R = 75\Omega$ aangesloten, dan vloeit door R een stroom I_1 van 4 mA. Wordt de weerstand R van 75Ω vervangen door een weerstand van 125Ω , dan wordt de stroom 3 mA. Bereken de „Thévenin-vervanging” van de schakeling links van de klemmen 3 – 4.

b. Men sluit nu de klemmen 1 en 2 kort, verwijdert de weerstand R , en sluit de spanningsbron U aan de op klemmen 3 en 4 (zie fig. 3). Bepaal door toepassing van het reciprociteitstheorema de stroom I_2 .

Oplossing

a. We stellen het vervangschema volgens Thévenin voor door een spanningsbron met een e.m.k. U' en een

inwendige weerstand R_i (zie fig. 4). Is $R = 75\Omega$, dan is de stroom $I_1 = U' / (R_i + 75) = 4 \times 10^{-3} \text{ A}$.

Is $R = 125\Omega$, dan wordt de stroom

$$I_1 = U' / (R_i + 125) = 3 \times 10^{-3} \text{ A}.$$

Uit deze beide vergelijkingen volgt

$$R_i = 75 \Omega$$

$$\text{en } U' = 0,6 \text{ V.}$$

b. Volgens het reciprociteitstheorema is in fig. 3 de stroom I_2 gelijk aan de stroom die tussen de klemmen 3 en 4 zou vloeien als de spanningsbron tussen 1 en 2 is aangesloten en de punten 3 en 4 kortgesloten zijn. Volgens fig. 4 is deze stroom

$$U' / R_i = 0,6 / 75 = 0,008 \text{ A} = 8 \text{ mA}.$$

In fig. 3 zal dus I_2 ook gelijk aan 8 mA zijn.

② a. Bepaal de ingangsimpedantie Z_1 van de schakeling in fig. 5 voor de hoekfrequentie $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Schets in een grafiek het verloop van $|Z_1|$ bij deze frequentie als functie van R .

b. Bepaal, voor dezelfde frequentie, met behulp van het resultaat a de ingangsimpedantie van Z_2 van de schakeling zoals gegeven in fig. 6. Hoe verloopt nu $|Z_2|$ als functie van R ?

Oplossing

a. Z_1 bestaat uit de parallelschakeling van twee impedanties, n.l. $1 / j\omega C$ en

$$j\omega L + \frac{R}{1 + j\omega CR} = \frac{j\omega L + R(1 - \omega^2 LC)}{1 + j\omega CR}.$$

Omdat $\omega^2 LC = 1$ is, wordt deze laatste impedantie $j\omega L / (1 + j\omega CR)$.

De ingangsimpedantie vinden we nu als volgt:

$$\frac{1}{Z_1} = j\omega C + \frac{1 + j\omega CR}{j\omega L} = \frac{1 - \omega^2 LC + j\omega CR}{j\omega L}$$

Wederom invoerend $\omega^2 LC = 1$, wordt dit

$$\frac{1}{Z_1} = \frac{CR}{L}, \text{ dus } Z_1 = \frac{L}{CR}$$

Z_1 is reëel, dus is blijkbaar de ingangsimpedantie „zuiver ohms” en $|Z_1| = Z_1$. Z_1 is omgekeerd evenredig met R en verloopt dus als functie van R ongeveer als geschetst in fig. 7.

- b. In het schema van fig. 6 wordt tweemaal achtereen dezelfde weerstandstransformatie toegepast. Het gedeelte van de schakeling dat links van de in het midden aangegeven klemmen ligt, is aan de rechterzijde afgesloten met een weerstand Z_1 . Hieruit volgt, volgens het onder a berekende, voor de nieuwe ingangsimpedantie

$$Z_2 = \frac{L}{CZ_1} = \frac{L}{CL/(CR)} = R.$$

Bij de gegeven frequentie is dus de ingangsimpedantie gelijk aan de weerstand R . Als functie van R is dus Z_2 een rechte lijn (zie fig. 7).

- ③ In fig. 8 bedraagt de spanning tussen de punten 1 en 2 $u_{12} = \hat{u} \cos \omega t$.

- a. Geef een uitdrukking voor de momentele waarde van de spanning u_{34} tussen de punten 3 en 4.

- b. Bij welke hoekfrequentie is de fazeverschuiving tussen u_{34} en u_{12} gelijk aan $\frac{\pi}{2}$ radialen als gegeven is:

$$\begin{aligned} R_1 &= 1000\Omega & R_2 &= 4000\Omega \\ C_1 &= 1\mu F & C_2 &= 9\mu F. \end{aligned}$$

Oplossing

- a. Wij geven de complexe voorstelling van spanningen en stromen aan met vette letters. Voor de ingangsspanning geldt dan

$$\mathbf{u}_{12} = \hat{u} (\cos \omega t + j \sin \omega t).$$

De complexe voorstelling van de spanning tussen de punten 3 en 2 is

$$\mathbf{u}_{32} = \frac{1}{1 + j\omega C_1 R_1} \mathbf{u}_{12},$$

terwijl voor de spanning tussen 4 en 2 kan worden geschreven

$$\mathbf{u}_{42} = \frac{j\omega C_2 R_2}{1 + j\omega C_2 R_2} \mathbf{u}_{12}.$$

De complexe voorstelling van de spanning tussen 3 en 4 is nu

$$\begin{aligned} \mathbf{u}_{34} &= \mathbf{u}_{32} - \mathbf{u}_{42} = \\ &= \left(\frac{1}{1 + j\omega C_1 R_1} - \frac{j\omega C_2 R_2}{1 + j\omega C_2 R_2} \right) \mathbf{u}_{12} = \\ &= \frac{1 + \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2}{1 - \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 + j\omega (C_1 R_1 + C_2 R_2)} \mathbf{u}_{12}. \end{aligned}$$

De amplitude van u_{34} is gelijk de modulus van u_{34} en is dus

$$\frac{1 + \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2}{\sqrt{\{(1 - \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2)^2 + \omega^2 (C_1 R_1 + C_2 R_2)^2\}}} \hat{u}.$$

De spanning u_{34} ijlt een hoek φ na t.o.v. u_{12} , waarbij

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega (C_1 R_1 + C_2 R_2)}{1 - \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2}.$$

De gevraagde momentele waarde is dus

$u_{34} = \hat{u}_{34} \cos (\omega t - \varphi)$, waarbij \hat{u}_{34} en φ door bovenstaande uitdrukkingen zijn gegeven.

- b. Voor een fazeverschuiving van $\frac{\pi}{2}$ radialen (90°) is

$\operatorname{tg} \varphi = \infty$, dus

$$1 - \omega^2 C_1 C_2 R_1 R_2 = 0.$$

Hieruit volgt

$$\begin{aligned} \omega &= \frac{1}{\sqrt{C_1 C_2 R_1 R_2}} = \frac{1}{\sqrt{9 \cdot 10^{-12} \cdot 4 \cdot 10^6}} = \\ &= \frac{1000}{6} = 166\frac{2}{3} \text{ rad/sec.} \end{aligned}$$

BUIZEN EN TRANSISTOREN

Tijd 2 uur.

- ① Het *wisselstroom*vervangschema van een buisschakeling is gegeven in fig. 9.

- a. Hoe groot is de wisselstroom die van B naar A gaat vloeien door een draad met verwaarloosbare weerstand, waarmee de klemmen A en B worden kortgesloten?

- b. Hoe groot is de wisselspanning van klem A ten opzichte van klem B indien de kortsluitdraad wordt verwijderd?

- c. Welke elektromotorische kracht, en welke inwendige weerstand moet een generator hebben om de schakeling links van de klemmen AB te kunnen vervangen?

Oplossing

- a. Worden de klemmen A en B kortgesloten, dan is de anodewisselspanning nul. In de triodevergelijking, $i_a = S u_g + u_a / R_i$, is dan $u_a = 0$, terwijl de roosterwisselspanning is $u_g = u_i R_2 / (R_1 + R_2) = u_i 55/65 = 5,5/65$ volt.

De anodewisselstroom is dus

$$i_a = S u_g = 1,2 \times 5,5/65 = 6,6/65 \text{ mA.}$$

Door R_1 en R_2 vloeit een wisselstroom die bedraagt

$$i_1 = u_i / (R_1 + R_2) = 0,1/65 \text{ mA.}$$

Daar i_a en i_1 in tegenfaze zijn, vloeit in de kortsluitdraad tussen A en B een wisselstroom die gelijk is aan het verschil van i_a en i_1 , dus

$$i_a - i_1 = 6,5/65 = 0,1 \text{ mA.}$$

- b. Als de verbinding tussen A en B voor wisselstroom open is, is de wisselstroom in R_1 en R_2 gelijk aan de anodewisselstroom is. In de triodevergelijking,

$$i_a = S u_g + u_a / R_i,$$

zijn nu u_g en u_a vastgelegd door de volgende betrekkingen

$$u_g = u_i - i_a R_1$$

en
$$u_a = u_i - i_a (R_1 + R_2).$$

Door eliminatie van i_a en u_g uit deze drie vergelijkingen, vinden we de volgende vergelijking voor u_a :

$$u_a = \frac{(1 - SR_2) R_i}{R_i + (\mu + 1) R_1 + R_2} u_i.$$

De inwendige weerstand van de buis is volgens de gegevens: $R_i = \mu/S = 24/1,2 \times 10^{-3} = 20.000 \Omega = 20 \text{ k}\Omega$. Invulling hiervan en van de andere gegeven grootheden levert voor de anodewisselspanning:

$$u_a = \frac{(1 - 66) 20}{20 + 250 + 55} u_i = -0,4 \text{ volt}.$$

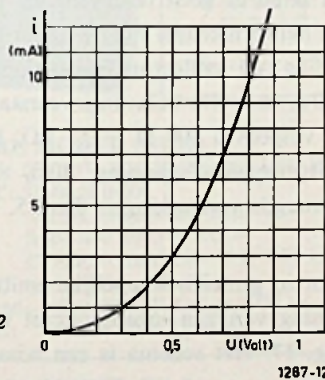
Het minteken betekent dat u_a in tegenfase is met u_i .

- c. Het gevraagde vervangschema bestaat uit een spanningsbron met een e. m. k. gelijk aan de „open spanning„ die onder b is berekend. Deze is dus $u' = 0,4$ volt en wordt positief gerekend als de polariteit is als in fig. 10 aangegeven.

De inwendige weerstand is gelijk aan het quotiënt van open spanning en kortsluitstroom, dus

$$R_i' = 0,4/0,1 = 4 \text{ k}\Omega.$$

- ② Van de in fig. 11 gebruikte diode is in fig. 12 de karakteristiek gegeven.



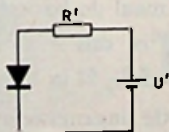
Figuur 12

Bepaal de gelijkstroom die in de diode vloeit.

Oplossing

Wij zullen van deze opgave twee verschillende oplossingen geven.

- a. We vervangen de batterij en de beide weerstanden volgens Thévenin door een batterij en één weerstand (fig. 13).

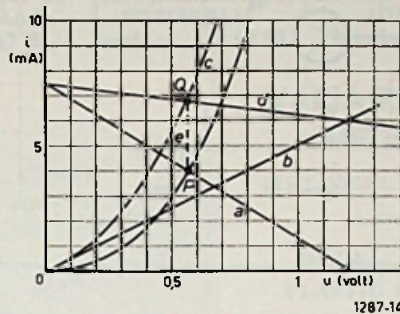


Figuur 13

In dit vervangschema is dan $U' = 6 \times 200 / (200 +$

$800) = 1,2$ volt en $R' = 200 // 800 = 160 \Omega$. Het verband tussen spanning en stroom voor de diode is nu

$$U = 1,2 - i \times 160.$$



Figuur 14

Dit verband is in fig. 14 door de lijn a aangegeven. Het snijpunt van a en de gegeven karakteristiek levert het instelpunt P van de diode. We zien dus dat de stroom 4 mA bedraagt.

- b. We tekenen in de figuur de lijn die het verband tussen stroom en spanning weergeeft voor de weerstand van 200Ω (fig. 14, lijn b). Voor de parallelschakeling van de diode en deze weerstand geldt nu een verband tussen stroom en spanning dat wordt gevonden door de stromen die volgen uit de diodekarakteristiek en de lijn b op te tellen (kromme c). Het verband tussen diodespanning en de stroom in de weerstand van 800Ω is

$$u = 6 - i \times 800.$$

In fig. 14 is dit verband door de lijn d aangegeven.

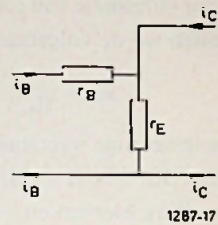
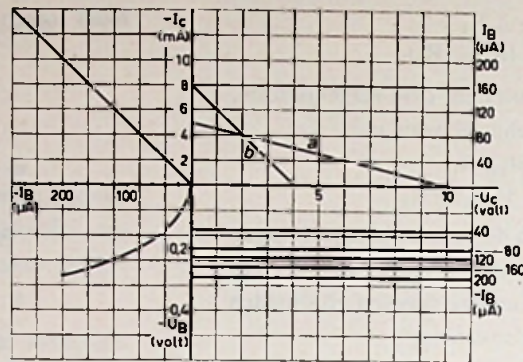
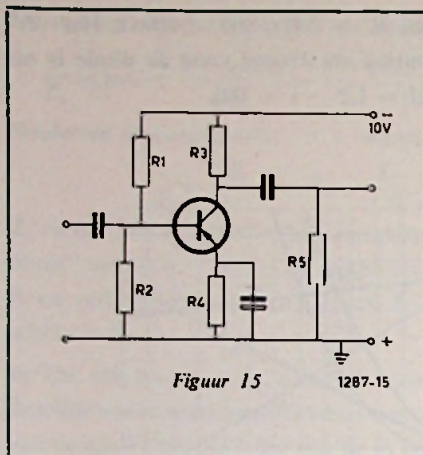
Het snijpunt Q van c en d geeft de stroom aan die vloeit in de parallelschakeling van de diode en de weerstand van 200Ω . De diodestroom die vloeit bij de met Q corresponderende spanning, vinden we door uit Q de verticale lijn e te trekken, waardoor weer het punt P wordt gevonden als het instelpunt van de diode.

- ③ Van de in fig. 15 gebruikte transistor zijn in fig. 16 de karakteristieken gegeven.

In deze figuur zijn tevens een gelijkstroombelastingslijn en een wisselstroombelastingslijn getekend. De impedantie van de condensatoren mag voor wisselstroom worden verwaarloosd. Verder is bekend dat de gelijkspanning tussen basis en aarde $1,2 \text{ V}$ bedraagt.

Gevraagd wordt te bepalen:

- de waarden van R_3 , R_4 en R_5 ;
- de waarden van R_1 en R_2 , als bekend is dat de gelijkstroom in R_1 gelijk is aan $5 \times$ de basisgelijkstroom;



- c. de stroomversterkingsfactor α' in gearde-emitterschakeling en de stroomversterkingsfactor α , die voor deze transistor in gearde-basisschakeling geldt;
 d. de wisselspanningsversterking voor kleine signalen.

Oplossing

De gelijkstroombelastinglijn is de in fig. 16 met a aangegeven lijn, terwijl b de wisselstroombelastinglijn is. Het snijpunt van deze lijnen is het instelpunt van de transistor. We zien hieruit dat de collectorstroom -4 mA is en de collector-emitterspanning -2 volt . Verder volgt uit het linkerdeel van de figuur dat de basisstroom $-80 \mu\text{A}$ en de basis-emitterspanning $-0,2 \text{ volt}$ is.

- a. De spanning op R_4 is $1,2 - 0,2 = 1 \text{ volt}$, en, daar de basisstroom zeer klein is t.o.v. de collectorstroom, is de stroom in R_4 gelijk aan 4 mA . Hieruit volgt $R_4 = 1/4 \times 10^{-3} = 250 \Omega$. De gelijkstroom-belastingsweerstand wordt gevormd door $R_3 + R_4$. Uit de helling van de lijn a volgt hiervoor:

$$R_3 + R_4 = 10/5 \times 10^{-3} = 2000 \Omega$$

We vinden dus voor R_3 de waarde $2000 - 250 = 1750 \Omega$. De wisselstroom-belastingsweerstand wordt gevormd door de parallelschakeling van R_3 en R_5 . Uit de helling van de lijn b volgt hiervoor

$$\frac{R_3 R_5}{R_3 + R_5} = 4/8 \times 10^{-3} = 500 \Omega.$$

Omdat $R_3 = 1750 \Omega$ is, volgt hieruit

$$R_5 = 700 \Omega.$$

- b. De stroom in R_1 is $5 \times 80 \mu\text{A} = 0,4 \text{ mA}$ en de spanning op deze weerstand is $10 - 1,2 = 8,8 \text{ volt}$. Hieruit volgt $R_1 = 8,8/0,4 \times 10^{-3} = 22.000 \Omega$. De stroom in R_2 is $4 \times 80 \mu\text{A} = 0,32 \text{ mA}$ en de spanning op deze weerstand is $1,2 \text{ volt}$. Hieruit volgt $R_2 = 1,2/0,32 \times 10^{-3} = 3750 \Omega$.

- c. Uit het linker-bovengedeelte van fig. 16 volgt voor de

stroomversterkingsfactor in gearde-emitterschakeling $\alpha' = I_C / I_B = 50$.

De stroomversterkingsfactor in gearde-basisschakeling volgt nu uit $\alpha' = \alpha / (1 - \alpha)$ en is dus $\alpha = \alpha' / (1 + \alpha') = 50 / 51 = 0,98$.

- d. De ingangsweerstand van de transistor vinden we door in het linker-benedendeel van fig. 16 in het werkpunt een raaklijn aan de karakteristiek te trekken. We vinden als helling van deze lijn 1000Ω . Bij eeningangsspanning van $u_i \text{ volt}$ vloeit dus in de transistor een uitgangsstroom van $u_i \text{ mA}$. Daar de inwendige weerstand oneindig groot is en er geen terugwerking is (de karakteristieken in het rechterdeel van de figuur lopen immers horizontaal), is de collectorwisselstroom gelijk aan $\alpha' \times u_i = 50 u_i \text{ mA}$. De belastingsweerstand voor wisselstroom is volgens a $500 \Omega = 0,5 \text{ k}\Omega$. Hieruit volgt voor de uitgangswisselspanning $50 u_i \times 0,5 = 25 u_i \text{ volt}$. De gevraagde versterking is dus 25.

④ Een transistor in gemeenschappelijke emitterschakeling kan ter berekening van zijn ingangscircuit worden voorgesteld door fig. 17. Het schema is een wisselstroomvervangschema.

r_E , welke de wisselstroomweerstand van de emitter-basis-scheidingslaag voorstelt, is gelijk aan 10Ω .

r_B , welke de invloed van de weerstand van het basismateriaal representeert, is gelijk aan 400Ω . Bereken de inwendige ingangsweerstand van de transistor, indien nog gegeven is dat de basiswisselstroom i_B een factor 50 wordt versterkt.

Oplossing

Daar de collectorstroom 50 maal de basisstroom is, is de emitterstroom 51 maal de basisstroom

De ingangsspanning is dus

$$u_i = i_B \times r_B + 51 i_B \times r_E = 910 i_B$$

Hieruit volgt voor de ingangsweerstand

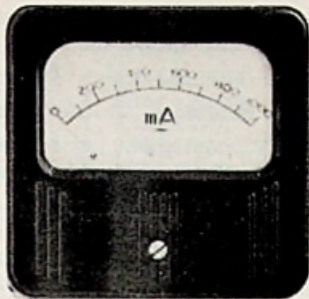
$$u_i / i_B = 910 \Omega.$$

AURORA KONTAKT

Vijzelstraat 27-35

AMSTERDAM - Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49 Hoogstraat 192 Voorstr. hoek Neude
DEN HAAG ROTTERDAM UTRECHT
Telefoon 11 72 66 Telefoon 12 92 00 Telefoon 1 66 62



VARIA PANEEL METERS

MODEL MR65

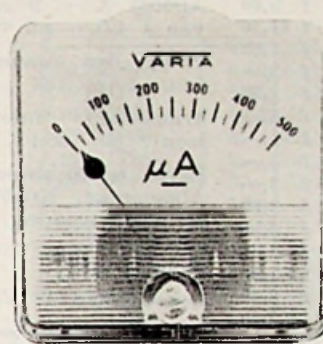
8 cm

ZWART BAKELIET
NAUWKEURIGHEID
2,5% BIJ VOLLE
SCHAAL UITSLAG

860.58 50 μ A 21.00
860.59 100 μ A 18.00
860.61 500 μ A 17.50

860.62 1 mA
860.63 10 mA
860.64 100 mA
860.65 500 mA
860.66 1 A
860.67 10 A
860.68 50 V.DC
860.69 100 V.
860.73 500 V.

16,-



VARIA PANEEL METERS

MET VERLICHTING

4 cm

MODEL ML 36
PLASTIC FRONT

860.44 50 vA 19.50
860.45 100 vA 18.00
860.46 500 vA 14.00

860.47 1 mA
860.48 5 mA
860.49 10 mA
860.51 50 mA
860.52 100 mA
860.53 500 mA
860.54 1 A
860.55 5 A
860.56 10 A

12,50



862.17 MODEL KS 5 B

D.C. volt: 0-10-50-250-500-1000 V.
A.C. volt: 0-10-50-250-500-1000 V.
D.C. stroom: 0-500 μ A - 25 mA - 500 mA
Weerstand: 0-10 k Ω 0-1 M Ω
D.C. AC: 2000 Ω /V

Afmeting: 136 x 96 x 42 mm **27,50**



862.47 CASIE MODEL NH 200

D.C. VOLT: 250 mV 1-10-50-250-500-1000 V

A.C. VOLT: 10-50-250-500 V

D.C. A: 50 μ A 10 mA 250 mA

OHM: 5 k Ω 500 k Ω 5 MEG Ω

Centerschaal 50 Ω 5 k Ω 50 k Ω

D.B.: - 10 TO + 22 dB

Gevoeligheid: 20.000 Ω /V DC & 8000 Ω /V AC

Afmetingen: 122 x 95 x 37 mm **39,50**



CENTRAL MODEL C.T. 500

20.000 Ω per volt D.C.

10.000 Ω per volt A.C.

OHM: R \times 1 R \times 10 R \times 100 R \times 1 K

A.C.: 10-50-250-500-1000 V

D.C.: 2,5-10-50-250-500-5000 V

D.C.: Stroom 0,05 μ A, 5-50-500 mA

Afmetingen: 141 x 92 x 36 mm **39,50**

39,50

VARIA MODEL KS 2

862.16

D.C. V.: 0-10-50-250-500-1000 V

A.C.: 0-10-50-250-500-1000 V

DC stroom 0-500 vA 10 mA-100-mA

Weerstand: 0.10 k Ω - 0 1 M Ω

DC.AC 2000 Ω /V.

Afmetingen: 118 x 84 x 41 mm **19,75**

19,75



862.49 KONTAKT

UNIVERSEEL 200 H.

DC.V. 5/25/50/250/500/2500 V.

20k Ω /V.

AC.V. 10/50/100/500/1000 V.

10k Ω /V.

DC amp. 50 μ A/2, 5 mA/250 mA

Ohm.: 600 Ω en 600 K Ω . **36,-**

36,-



„TEPPAZ“ PLATENSPELER

VOOR INBOUW 4 SNELHEDEN

844.49 **39,50**

ALLE METERS ZIJN

COMPLEET MET TESTSNOEREN

| | | | | | |
|--------|---|------|----------|---|-------|
| AA119 | f | 0,65 | AC172 | f | 3,80 |
| 2AA119 | f | 1,30 | AD139 | f | 5,60 |
| BA100 | f | 1,75 | 2AD139 | f | 11,20 |
| BA102 | f | 2,10 | AF114 | f | 3,25 |
| BF109 | f | 12,— | AF115 | f | 3,— |
| BY100 | f | 2,75 | AF116 | f | 2,75 |
| BY118 | f | 6,50 | AF118 | f | 5,— |
| BZ100 | f | 2,60 | AF121 | f | 5,— |
| OA70 | f | 0,55 | AF121 | f | 5,— |
| OA72 | f | 0,80 | AF125 | f | 3,— |
| 2OA72 | f | 1,60 | AF127 | f | 2,60 |
| OA73 | f | 0,70 | AF178 | f | 6,— |
| OA79 | f | 0,65 | AF179 | f | 6,— |
| 2OA79 | f | 1,30 | AF185 | f | 3,90 |
| OA81 | f | 0,50 | AF186/81 | f | 8,40 |
| OA85 | f | 0,70 | AF186/82 | f | 8,40 |
| OA90 | f | 0,70 | AU102 | f | 15,— |
| OA91 | f | 0,70 | OC23 | f | 3,75 |
| OA95 | f | 0,85 | OC30 | f | 9,75 |
| OA202 | f | 2,95 | OC44 | f | 3,90 |
| OA210 | f | 6,25 | OC45 | f | 3,50 |
| AC107 | f | 3,90 | OC58 | f | 5,20 |
| AC125 | f | 1,95 | OC59 | f | 5,20 |
| AC126 | f | 2,35 | OC71 | f | 2,60 |
| AC127 | f | 3,75 | OC72n | f | 2,80 |
| AC128 | f | 3,— | 2OC72n | f | 5,60 |
| 2AC128 | f | 6,30 | OC74 | f | 3,90 |
| AC132 | f | 2,25 | 2OC74 | f | 7,80 |
| 2AC132 | f | 4,50 | OC169 | f | 4,85 |
| AC135 | f | 1,35 | OC170 | f | 5,20 |
| | | | OC171 | f | 6,75 |

Trafo, prim; 220 V, sec.: 6 V, 25 A f 19,95

Brandt brugcel, 50 V/12 A ... f 29,75

Seleenplaten 18 V/15 A f 2,95

Trafo, prim: 127/220 V, sec. 24 V, 500 W f 49,75

Trafo, prim: 127 V sec. 220 V gesch. wikk., 750 W f 45,—

Trafo, prim: 220 V, sec: 40-45-50-55 V, 5 A. f 32,50

Ovale luidspreker, 5 Ω, 3 W afm.: 225 x 65 mm f 5,50

Hammond echoveren, hoog en laag ohmig en stereo uitvoer f 45,—

„VIDION” Béta-tester, voor NPN- en PNP- transistoren, prof. uitvoering f 67,50

Miniatuur waterdichte plugs (coaxiaal) met chassisdeel f 0,75
idem zonder chassisdeel ... f 0,50

6-12 V miniatuur motor met afkoppelbare vertraging voor antennerotor, modelbouw, dynamo etc. f 9,75

Veldtelefoontoestel, type TA 3017, met inductor, per stuk f 20,—, per stel f 35,—

HiFi-speakercombinaties, type AD5035 A + 2 x AD5036B van f 495,— nu voor f 225,—

Philips dyn. commandomicrofoon, type 9564 f 25,—

Transistor intercom(babyfoon), per stel f 29,75

Losse telefoonhoorns f 2,50

Afstemcond. 100pF, met as, steatiet-uitvoering, dubbel gelagerd f 0,95
idem 25 pF f 0,75

Seleenplaten 18 V/15 A f 2,95

MINIMUM POSTORDER f 10,—. VERZENDING UITSLUITEND ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUITBETALING.

Philips regeltransformatoren:
prim: 220V sec: 220V 110W f 27,75
prim: 220V sec: 260V 1040W f 77,50
prim: 220V sec: 260V 2080W f 95,—
prim: 127V sec: 150V 1350W f 55,—
Diverse variac, met defecte wikk. om zelf over te wikkelen, per stuk f 10,—

Ronde draaispoelmeter 84/63 mm Ø 25-0-25 µA f 9,50
idem 0-1 mA f 7,50
idem 0-25 µA m. dB-schaal f 7,50

Vierkante draaispoelmeter 120 mm, 0-30 mA f 10,75
0-10 A f 10,—

Philips draaispoelmeter, groot model, 130/110 mm Ø, 0-30 mA f 6,50
idem m. meetcel 0-500 mA AC f 6,95

Siemens VHF-antenneversterkers, type SAV 309AW voor 2 x 50 aansl. Kan. 2-3-4 ... f 195,—

Siemens antenneversterker, type 307CW (korte. midden, lang en FM) voor 50/90 aansl. f 155,—

Antenneversterker, voor mastmontage, Kan. 5-6 met voeding f 97,52

Ferrietstaaf 17 cm (9½ mm dik) f 0,25

Miniatuur instelpotentiometers, 100 - 200 - 500 - 1k - 10k - 2k - 500k, per stuk f 0,25

Complete bouwdoos R.T.V. condensatormicrofoon: choke,

voeding, kapsel, huis ECC83 ingesp. 6,3 micron, Mial-Folie etc. f 85,—

Huis R.T.V. microfoon f 17,50

Kapsel R.T.V. microfoon f 17,50

Voeding microfoon f 7,50

Choke microfoon f 5,—

Electromotor, 220 V, zelfaantlopend 1/3 pk, 1400 toeren met rem f 22,50

Trafo, prim. 220 V, sec. 6 V 25 A f 19,95

Scheidingstrafo, prim.: 220 V sec. 110/127 V, 100 W, in kast f 27,50

Verhuistrafo:
110-125-220 V, 100 W f 7,50
125-220 V, 250 W f 15,—
125-220 V, 1000 W f 37,50
125-220 V, 1500 W f 42,50
110-125-220 V, 1500 W f 52,50
125-220 V, 2000 W f 52,50
110-25-220 V, 2000 W f 57,50
125-220 V, 2500 W f 57,50

Roterende omvormer m. afvlakking, relais en ontstoring. prim: 6 V, sec 250 V 220 mA f 14,95

Gelijkrichter voor autoaccu etc. 6 en 12 V, 4 A f 59,75
idem 10 A f 79,95

Koperfolie printplaat 1½ mm dik, 20 x 20 cm f 0,70
20 x 30 cm f 0,95
flesje etsmiddel 30 cc f 0,75

Potentiometer draadgewonden 20 Ω, 630 W f 75,—

Bandrecorder of filmhaspel met gleuf, 18 cm f 1,—

UHF-converter compl. met voeding in kastje f 67,50

TV-lint 15 ct/m, 100 m f 11,50

3-aderig grijs telefoonkabel per m. f 0,15
200 m f 23,75

5-aderig grijs telefoonkabel per m f 0,18
50 m f 7,50

7-aderige kabel met soepele aders 0,75 mm, per m f 0,60

In verband met uitbreiding van ons Radar-laboratorium roepen wij gegadigden op voor de functie van

laborant

Bedoelde functionaris zal na een inwerkperiode worden geplaatst in een van onze ontwikkelingsgroepen op elektronisch gebied. Deze vrij kleine groepen zijn belast met de ontwikkeling van onze automatische systemen, alsmede het functioneel in bedrijf stellen van de complete prototype-installaties. Het diploma N.E.R.G.-Radiotechnicus of gelijkwaardige militaire diploma's strekken tot aanbeveling. Goede salariering en sociale voorzieningen, o.a. winstdeling en pensioenkostentoeslag. Huisvesting is op redelijke termijn te realiseren. Schriftelijke sollicitaties te richten aan



**N.V. HOLLANDSE
SIGNAALAPPARATEN**

Personeelafdeling - Postbus 42 - Hengelo (O).



Op één van de afdelingen, belast met research op het gebied van

molecuulspectroscopie en vaste stof fysica

bestaat de mogelijkheid tot plaatsing van een

HTS-er fysische techniek of chemie

Zijn werk zal o.m. bestaan uit medewerking aan de ontwikkeling van gecompliceerde elektronische meetinstrumenten en het uitvoeren van metingen op het gebied van elektronenspin- en kernmagnetische resonantie.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven, voorzien van een recente pasfoto, onder vermelding van no. 521/7146 te richten aan de afdeling Personeelsformatie van het

Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam
(Shell Research N.V.)

Postbus 3003, Amsterdam-N.

BOEKBESPREKING

Grondslagen van de Radiotechniek, Halfgeleiders en hun LF-toepassing (deel IIIA) door A. J. Sietsma, uitgegeven door Technische Uitgeverij Stam N.V., Culemborg. f 35,-

We hebben hier eens een halfgeleiderboek voor ons liggen dat origineel mag worden genoemd, waarmee we willen zeggen, dat in deze uitgave leerstof wordt behandeld, welke waarschijnlijk elders niet te vinden is.

De schrijver is docent bij de opleiding tot electronicus van de N.V. Philips te Eindhoven en is uiteraard door de binding met dit concern goed geïnformeerd wat de electronica betreft.

Halfgeleiders en hun l.f. toepassing is verschenen in de serie *Grondslagen van de Radiotechniek*. Wegens de omvang van het onderwerp kristaldioden, transistoren en hun l.f. toepassing, is deze materie ondergebracht in twee delen waarvan dit deel de l.f. toepassing behandelt. In deel IIIB, dat omstreeks februari van dit jaar moet zijn verschenen, maar waarmee we nog geen kennis hebben gemaakt, komen h.f. toepassingen, oscillatoren en ontvangers ter sprake.

Volgens de schrijver is het boek bedoeld als studiewerk voor a.s. radiotechnici en electronici, terwijl het tevens goed bruikbaar is voor leerlingen van de electrotechnische afdelingen van de U.T.S. en H.T.S. We kunnen hiermede instemmen.

Achter in het boek zijn de antwoorden van de vraagstukken gegeven. Met deel IIIB is dit boek waarschijnlijk een van de beste uitgaven, die op de laatste jaren in ons taalgebied zijn verschenen.

J.J.

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bijzijde Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

| | |
|----------|----------|
| AW43-80 | A59-16 W |
| AW43-88 | MW6-2 |
| AW43-89 | MW22-16 |
| AW53-80 | MW31-74 |
| AW47-91 | MW36-44 |
| AW53-88 | MW43-69 |
| AW59-90 | MW53-20 |
| AW59-91 | MW53-80 |
| A59-11 W | MW61-80 |

GEEN oude buizen in te leveren!!

MOTOREN

- Collectormotor, 2 aseinden 8000 toeren 220 V, 40 W f 8,95
- Uniperm miniatuumotor 6 tot 12 volt DC f 1,75
- Siemens puls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem f 5,95
- Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz f 3,95
- Dunkelmotor, 6 V DC, afm.: 60 mm lang, 30 mm ror.d f 1,95
- Opn./weerg. kopjes, klein model, Schneider mono f 2,75
- idem wiskopje f 2,75
- Nieuwe dumpkoptelefoon DLR5, Freischwinger 50 Ω, nieuw in doos f 6,50
- Extra speciale aanbieding! Siemens miniatuumotoren, met ingebouwde vertraging, 15 : 1, 4 V DC, 500 mA; lang 30 mm, dik 20 mm; aslengte 10 mm, dik 2 mm; gewicht 30 gram. Fabrieksnieuw. Prijs slechts f 6,95
- Motor, idem, 3 V, 400 mA, lang 20 mm, dik 20 mm, as 10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts f 5,95



Extra speciale aanbieding

AEG-motor, type EST 7840 - 220 V - 1500 toeren - links en rechts lopend - direct omkeerbaar met aanloopcondensator - afm.: as 25 mm lang, 9 mm Ø - motor 14 cm lar.g, 9 cm Ø. Nieuwe motoren, slechts f 12,50

- Papst Recorder (prof.) motor, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz f 29,50
- Min. speelgoedmotor, 3-6 V.

- 22 mm Ø, 33 mm lang, 2 mm asdikte f 0,95
- EMI collectormotor interm. ½ pk bij 15 000 toeren 130 volt f 8,95
- AEG-motor met constante toerenregeling 6V DC f 5,95
- Spec. aanb. voor modelbouw SEL kristal, 13,56 MHz f 6,95
- Nieuw Siemens Kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o/a 2x wissel, 4x wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 400-700-1250-2500-5600-9000 Ω en 15 kΩ. Per stuk f 4,50
- KACO min. relais, afm. 10,5x19,5x23 mm, 14 gr.

- | | | |
|----------------------------|---|---------------|
| 740 Ω - 1x maak - 11-27 V | } | p. st. f 2,75 |
| 1800 Ω - 2x maak - 18-42 V | | |

- Haller miniaturrelais 2x maak cont., 2000 Ω f 3,50
- idem, 1x wissel cont., 20 Ø f 4,50
- MPM condensator, 2½ µF, 220 V, wisselspanning f 2,50
- Elco's 350/385 V. 100+200 µF met moer Siemens f 2,25
- 100+200 µF met lippen f 2,25
- Rechtstandig, 4 druktoets, zelflossend, 3-toets 4x wissel, 1x netschak., 10 A f 3,50

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

- Soeideerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie. 220 V, 50 W f 6,—
- 220 V, 70 W f 7,—
- 220 V, 100 W f 8,—
- LUIDSPREKERS**
- Isophoon, 10 W luidspreker, 5 Ω afm. 320 x 210 mm, ovaal f 22,50
- Philips ovale luidspreker, type AD3690, 6 W, 5 Ω, 18000 Hz, afm. 219x146 mm f 9,50
- Lorenz condensator hoogtoon luidspreker, om zelf cond.-mic. te maken. Type LSH 518 LSH 100, p. stuk f 1,—
- Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95
- FEHO-luidsprekers, ovaal 26x18 cm, 5 Ω, 6 W, nieuw in doos f 12,50



- A** Philips luidsprekers AD2400, 5 Ω, 3 W, afm. 105x105 f 5,25
- B** Ovale luidsprekers, 5 Ω, 3 W, afm.: 255x65 mm f 5,50
- Allum. metaalraaster (Goud). 220 x 130 mm f 0,50
- 150 x 95 mm f 0,35

- Lorenz hogetoon-luidspreker, type LP 100/16, 100 mm Ø f 6,50
- Lorenz miniatuur luidspreker, type LP45, 45 mm Ø, 300 mW, 8 Ω f 2,95
- RECORDER LANGSPEELBAND**
- 900 feet = 280 m 13 cm hsp. f 7,50
- 1100 feet = 360 m 15 cm hsp. f 10,00
- 1800 feet = 560 m 18 cm hsp. f 12,50
- AGFA geluidsband, type FR 6487, op haspels 8 cm, 2x5 min, met aan- en afloopband voor gesproken brieven enz. f 1,50
- Geluidsband-haspels 8 cm Ø, in diverse kleuren: groen, geel, zwart, transparant, p. stuk f 0,45

EXTRA SPECIAAL

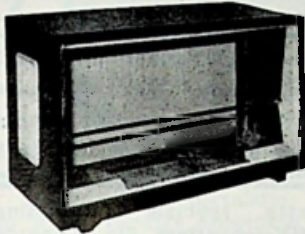
Nieuwe A.E.G.-motor, 220 V, 50 Hz, met vertraging, 8,3 omw./min, asuitgang 6 mm, zeer sterk, bijv. om zelf art. rotor te maken enz. afm. 8x6,5 x 6 cm. Nieuw slechts f 12,50

- Amerikaans geluidsband, 360 meter op 18 cm haspel, nieuw in doos f 6,95
- Koffers voor pick-up of recorder, afm. 36x31x17 cm f 9,50
- AEG gelijkrichtcellen: Staafcel B250C75 f 2,25
- B250C200 f 4,50
- E250C50 f 1,50
- Vlakcellen**
- B250C75 f 3,50
- B250C125 f 4,50
- B250C100 f 4,—
- Meetcel 1 mA f 1,25
- AEG vlakcel B30C50 f 0,75
- SIEMENS**
- E250C250 f 3,75 M60C300 f 1,95
- E250C130 f 3,25 M30C300 f 1,95
- E150C175 f 1,95 E30C150 f 1,95
- M30C900 f 3,— E155C90 f 1,95
- Bruggelijkrichteel B25C, 2 amp. f 4,75
- 5 à 6 amp. f 9,50
- MICROFOONS**
- Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—
- Magr. oortelf. met oorbeugel snoer en 3,5 mm plug 10 Ω, per stuk f 1,50
- Kristal oortelefoon f 1,50
- Telefunken 2e netconverter, transistor, met voeding f 35,—
- Afbuigspoelen**
- Philips afbuigunit AT1005 f 5,—
- Philips 90° AT1006 f 5,—
- TELEKLAR TELEFUNKEN**
- Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
- Kanaalkiezers**
- Deze kanaalkiezers zijn alle met PCC88 en PCF80
- met buizen f 7,50
- zonder buizen f 2,50
- TV-automaat, met PC92 f 3,50

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 11 79 48
 DEN HAAG
 GIRO: 201 309
 REEDS 25 JAAR

Schaub-Lorenz TV-afstandbe-
 diening met 5 meter kabel en
 Octalplug
 type FB58 met 2 potmeters . f 2,75
 type FB59 met 3 potmeters . f 3,75
 Schaub-Lorenz houten radiokast
 nieuw in doos, afm.: 47 cm
 breed, 26 cm hoog, 19 cm diep f 6,50



Körting. Radiokast, nieuw, in
 doos, afmeting 50x35x20 cm,
 slechts f 9,50

Telrelais 6 V DC, ± 60
 Ω, 4 cijfers f 1,95

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim-
 of Coaxkabel, mast-, muur- of
 houtbevestiging, enkel per stuk f 0,50
 2-voudig per stuk f 0,85
 3-voudig per stuk f 1,50
 Mast/muurbeugels, per stel . f 4,50
 Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—
 Tuidraad, sisal, per meter . . f 0,10
 Antennemast 2, 3, 4 en 6 m,
 per meter f 1,95
 Tuiklemmen, driewegs f 0,85
 Lintkabel, transparant p. m . f 0,15
 per 100 meter f 13,50
 Schuimkabel p. m f 0,40
 per 100 meter f 35,—
 Coaxkabel, 70 Ω, p. m f 0,50
 Berliners v. lintkabel p. 100 m f 2,75
 Roka voor buiskabel p. 100 m f 2,75
TV-antennes
 Lopik, 3-elem., blank 10 mm
 buis f 14,50
 Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm
 buis, goud geël. f 17,50
 UHF, 12-elem. f 9,50
 UHF, 15-elem. + H-reflector f 12,50
 UHF, 22-elem. + H-reflector . f 17,50

UHF-Breedbandantenne met
 4-elem. en draadrooster
 reflector 300 Ω f 17,50

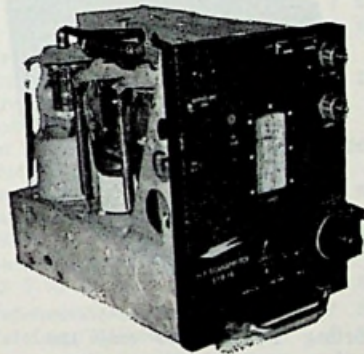
Comb.-antennes met filters

2-elem. VHF + 10-elem. UHF
 300 Ω f 29,50
 2-elem. VHF + 12-elem. UHF
 300 Ω f 35,—
 Voor idem 70 Ω f 37,50
 3-elem. VHF + 15-elem. UHF
 70 of 300 Ω f 57,50
 FM-dipool f 6,50
 FM, 2-elem. f 12,50
 FM, 3-elem. f 16,50
 TV-hsp. kabel 15 kV, p. m. . f 0,15

Banaanstekers per stuk . . . f 0,12
 Beeldmaskers 59 cm f 3,50
 Beeldmaskers 53 cm f 2,50
 Beeldmaskers 43 cm f 1,50
 wisselfilters 300 Ω in en uit, of
 70 Ω coax om UHF- en VHF-
 antenne over één kabel te
 voeren.



Airplane bombset, prachtset,
 met zeer mooie onderdelen
 o.a.: 4 draadgew. potmeters, 5
 W, 1 x 1 kΩ, 1 x 2,5 kΩ, 1 x 10
 kΩ, 1 x 20 + 10 kΩ, 10 div.
 draadgew.- en koolpotmeters,
 4 chassisspluggen PL 259, 2
 tumblerschak. div. andere
 pluggen en schakelaars, in
 alum. kast, 20 cm breed, 30 cm
 lang, 10 cm hoog, voor slechts f 17,50



HF-transmitter STR 16. 2,4-6,5
 Mc en 4,8 - 13 Mc met 3x807
 bij ons slechts f 25,—

JAPANESE-TRANSISTOREN

Type Hoogfrequent:
 2 SA-60 = AF-116 f 2,10
 2 SA-72 = AF-LL7 f 2,00
 2 SA-127 = AF-118 f 4,80
 2 SA-236 = AF-127 f 2,00
 2 SA-239 = AF-114 f 3,40
 2 SA-52 = OC-44 f 1,50
 2 SA-53 = OC-45 f 1,60
 2 SA-57 = OC-170 f 2,80
 2 SA-58 = OC-170 f 2,50
 2 SA-76 = OC-171 f 4,25
 2 SA-77 = OC-171 f 4,25
 2 SA-240 = AF-115/125 f 3,50
 2 SA-433 = AF-116 f 2,00

Type Laagfrequent:
 2 SB-44 = OC-71/75 f 1,60
 2 SB-56 = OC-72/125/126 f 1,60
 2 SB-200 = OC-74 f 3,30
 2 SB-26 = OC-16 f 7,25

2 SB-265 = OC-76 f 3,30
 2 SB-364 = OC-74 f 1,90
 2 SB-365 = OC-74 f 1,85
 2 SB-365 = OC-74 f 1,85
 2 SB-415 = AC-28 f 2,95
 2 SB-440 = AC-107 f 1,90
 Cooling Clip f 0,20

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1 μF 6-12-30 volt
 2 μF 3-12 volt
 3 μF 35 volt
 4 μF 12 volt
 5 μF 30-70 volt
 6 μF 3 volt
 8 μF 70 volt
 10 μF 12 volt
 15 μF 3 volt
 20 μF 3-70 volt
 25 μF 6-15-30-50-100 volt
 50 μF 3-15 volt
 64 μF 3 volt
 100 μF 3-4-6-8-15-25-30 volt
 200 μF 3 volt
 250 μF 8 volt

Deze
 kosten
 f 0,35
 per
 stuk

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

10 μF 10 volt
 50 μF 10 volt
 160 μF 6 volt
 Steeg en Rcuter kristal-micro-
 foon-element, 42 mm Ø f 4,95
 Label kristal microfoon met
 snoer en plug f 4,50
 Label dyn. micr. m. snoer en
 plug, 2000 Ω f 4,50
 Woolke ¼ spoor o/w kop f 2,75

DEAC accu, 6 V, 1,3 A, type
 D 1.3, met gelijkrichter 220 V,
 50 Hz f 32,50

Voet voor buis PL500
 Magnovaal f 0,50
 Philips-VHF-KK type
 NT5700/12 met buizen
 PCC189 en PCF86 f 14,50

Gelijkrichtcellen
 B20/15 V - 96 A f 50,—
 B75/60 V - 8 A f 15,—
 M30/12 V - 2,5 A f 2,—
 1/2 brug 225/180 V 1,8 A f 8,—
 1/2 brug 300/240 V - 3,5 A f 12,50

TV-afbuigunit 110° als
 AT 1007 f 11,50

Perspex-Glas 5 mm dik
 10 x 50 cm f 2,50
 40 x 50 cm f 9,50

Voedingstrafo, pri: 127/220 V;
 sec. 250 V, 75 mA, 6,3 V,
 2,5 A f 6,95

Papst recordermotor, 2 toe-
 ren, 165 en 125 V f 8,50
 C hiervoor f 3,50

Meter 0-500 μA, 45 x 45 mm,
 vierkant f 5,75

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 117948

GIRO 201309



Lorenz grammofoonmotor met plateau 16-33-45-78 toeren, 220 V 50 Hz f 12,50
Video printplaatje met o.a. 1 x OA70-6 - C/s - 3 x spoelv. - 3 ferritkralen f 0,75
Printplaatje met o.a. 1 x OC76 - cel E4OC25 - NTC 50 ohm - elco 4uF - 35 volt-pot 1 kohm f 1,20
Transistor exp. printje met AF117, 5 R's, Elco 2 μ F f 1,—
Stekkerlijst vcor montaprint, 40-polig f 2,50
Antenne-entree voor VHF en UHF met C's f 1,—
Min. schuifpotmeter 2 M Ω f 0,95
Netdraaischakelaar, dubbel-polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25
Min. verlichtingslampje, 7 V, 100 mA f 0,25

UNIVERSEELMETERS

meetbereiken

| | | |
|----|----------------------|--------|
| 10 | 2000 Ω /volt | f 19,— |
| 17 | 3300 Ω /volt | f 25,— |
| 20 | 4000 Ω /volt | f 38,— |
| 19 | 20000 Ω /volt | f 48,— |
| 20 | 20000 Ω /volt | f 63,— |

Philips Universeel Meetapparaat type GM4257. Voor wissel- en gelijkspanning, wissel- en gelijkstroom, weerstand- en capaciteitsmetingen. Nieuw in kist f 350,—

Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm \emptyset f 14,50
Voltmeters: 0-30 volt of 0-300 volt AC 0-10 V, 0-500 V f 7,90
Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC 0-2 A f 7,90

METRAWATT METERS

Voltmeters 0-150 V, AC 50/63 mm \emptyset f 3,95
Ampèremeter 0-1 A, AC 50/63 mm \emptyset f 3,95
Nieuwe TRIPLETT mA-meter, 0-20 mA, 70/90 mm \emptyset f 9,75

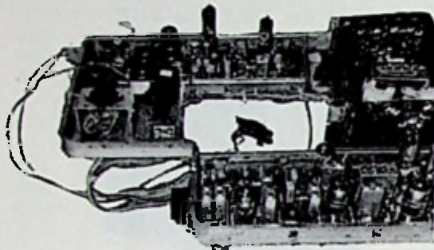
VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W f 12,50
 127-220 V, 1000 W f 37,50

UITGANGSTRAFO'S

Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50
Philips Verhuistrafo 110-127-220 V, 100 W f 4,50
Grundig gloeistroomtrafo 220 V, sec. 6 V, 400 mA f 1,95
Min. balansuitgang f 2,—
Min. balansingang f 2,—
Philips C kern transistorbalans-

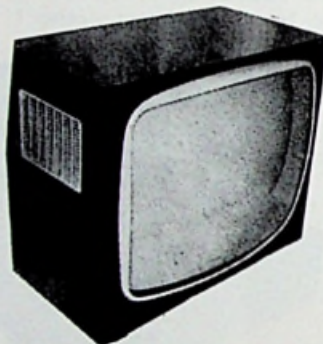
uitgang 2 x OC74 f 3,50
Smooerspooel, 125 mA, 6 Hz f 1,95
Graets Stereodecoder met schema en aangever, compl. f 42,50



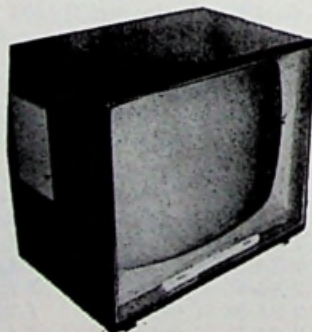
TV-chassis compleet met buizen, echter zonder beeldbuis, kan-kiezer en afbuigunit, 110 graden, slechts f 95,—

Grundig mf-print met geluid en beelddetector.

Grundig TV-print, horizontale- en verticale oscillator: set 2 prints f 19,50



Körting TV-kast, 59 cm, 110 graden, nieuw in doos, afmeting 65x55x45 cm, slechts f 11,—



Körting TV-kast, 59 cm, 110 graden, nieuw, in doos, afmeting 65x55x45 cm, met druktoetspaneel, slechts f 12,50

De zaak is geopend van 9.00 - 18.00 uur. 's Maandags de hele dag gesloten.

Onderdelen voor

UHF-converter

Diode OA21 f 0,30
 Staaftimmers 6 pF f 0,25
 Pertinax novalvoet f 0,25
 ker C's, 5 en 6 pF p. st. f 0,25
 var. afstem C, 2x15 pF f 1,95
 PCC88 f 5,25

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e

programma. Met de buizen PC88 en PC86 met fijnregeling, knop en schakelaar f 49,50

Extra speciale aanbieding:

UHF-converters die U zonder moeite op uw oude toestel kunt zetten, 220 V net. Voor slechts f 67,50 nieuw in doos.

Langvolt ELCO'S

1000 μ F 6/8 volt 12-15 V f 1,—
 400 μ F 15 volt f 0,75

Koper Elco's 350/385 volt

| | | |
|------------|---|-----------------|
| 2 μ F | } | per stuk f 0,65 |
| 4 μ F | | |
| 8 μ F | | |
| 50 μ F | | f 1,50 |
| 32 μ F | | f 1,30 |
| 16 μ F | | f 1,10 |

Elco's 385 volt

2 x 16 μ F met moer f 1,75
Valvo Elco's
 2 x 50 μ F 285 V f 1,—
 100 + 50 μ F 285 V f 1,—
 2 x 20 μ F 400 V f 1,75
 2 x 25 μ F 335 V met moer f 2,25

Bipolaire Elco's

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| 3 μ F, 15 V | } | per stuk f 0,50 |
| 6 μ F, 35 V | | |
| 5 μ F, 35 V | | |
| 20 μ F, 15 V | | |

MPM-condensatoren

| |
|--|
| 5 μ F 220 V AC f 3,50 |
| 6 μ F 220 V AC f 3,50 |
| 4 μ F 250 V AC f 2,50 |
| 0,8 μ F 250 V AC f 1,25 |
| 0,4 μ F 250 V AC f 1,25 |
| 0,25 μ F 250 V AC f 1,25 |



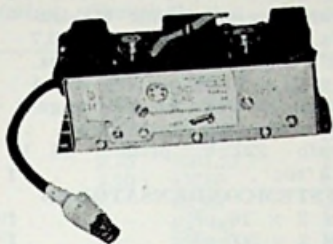
A
Sennheiser Dyn. recordermicrofoon, 200 Ω met schakelaar snoer en plug f 14,50

B
Sennheiser, dyn. mike, type MD53 200 Ω aanpassing, met schakelaar, snoer en plug, met techn. gegevens f 17,50

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 117948
 DEN HAAG
 GIRO: 201309
 REEDS 25 JAAR

Philips toltrimmers
 3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
 per 100 stuks f 25,—



EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Graets transistor eindversterker. Maakt van u portabele radio 'n volwaardige Autoradio. Voor accu-aansluiting 6 of 12 volt. Uitgangsvermogen 5 Ω , 5 W. Met service-schema f 35,—
 Nieuw, origineel. Kost bij de fabriek \pm 100 DM.

WEERSTANDEN

Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 10 Ω tot 15 M Ω

$\frac{1}{2}$ watt per stuk f 0,10
 1 wat per stuk f 0,15

Rosenthal Meetweerstanden

1% - 1 watt van 1 Ω tot 10 M Ω
 per stuk vanaf f 0,65

Rosenthal draadweerstand 700 Ω

6 watt f 0,50
 idem, 2500 Ω , 5 W f 0,50

Draadgewonden weerstand

100 ohm, 4 watt f 0,40

Draadweerstanden 1 watt

40 Ω , 50 Ω , 100 Ω of 1000 Ω p. st. f 0,30

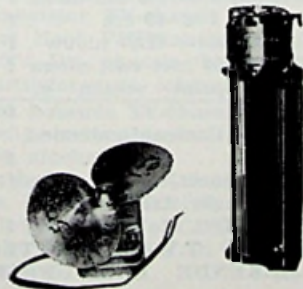
N.T.C. weerstanden 300 Ω f 0,50

1000 Ω f 0,50

1,5 Ω f 0,50

1500 Ω f 0,50

50 Ω f 0,50



Axiale blowers 220 V 50 Hz.
 geruisloos f 15,—

Ventilator motor met propeller
 220 volt - 50 Hz, DB f 9,50

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k Ω tot 10 M Ω log. of lin., p. st. f 1,—

TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5 M Ω , p. stuk f 0,40
 Draadgewonden 5-25 k-3 W per stuk f 1,25

Stereo: 2 x 1,3 M Ω }
 2 x 250 k Ω } f 1,25
 2 x 2,2 M Ω }

Miniatuur: (kool)

10 k Ω + schakelaar f 1,—

25 k Ω + schakelaar f 1,—

Draadgewonden weerstanden 5 watt in diverse waarden van 10 ohm tot 4700 ohm per stuk f 0,50

Idem, 10 watt in diverse waarden van 10 Ω tot 12 k Ω p. stuk f 0,55

potmeters

Draadpotmeter, 500 Ω , 3 W . f 1,25

Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen, geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts f 19,50

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks . f 0,75

3 x 15 mm per zakje 50 stuks . f 0,75

3 x 10 mm per zakje 50 stuks . f 0,75

Grundig radio-afstandbediening met 5 m snoer + plug f 2,75

Transistor intercom., prima als babyfoon, met 25 meter snoer en batterij slechts f 29,50

Heco drukkamer Luidspreker hoogtoon f 6,50

Siemens Elco's, 3x50 μ F, 350/385 V f 2,25

Balansuitgangtrafo, 2xEL84 op 5 Ω , 12 W f 8,50

Telefoonkiesschijven f 3,95

Telefoon/Microfoon haken f 4,95

Saba radioafstandbediening: met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen

2 moeder - 5 standen

3 moeder - 3 standen

3 moeder - 4 standen per stuk f 1,95

Veldtelefoon, type DMK5, in kistje, met inductor p. stuk . f 25,—

ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm f 1,50

400 x 200 x 1,5 mm f 1,50

400 x 400 x 1,5 mm f 3,—

500 x 250 x 1,5 mm f 2,25

koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5 mm f 1,—

Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44 cm f 3,95

Transistor-printplaat met 3 x AF 116 + 3 diodes OA70 + 40 R's en C's f 9,50

24-polige printkaart-stekker +

contra f 2,50

Volsuper printplaat van Graetz

Radio, type Komtess 1111 of 1112 met schema f 1,50

Diode chassispluggen (DIN)

2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6 polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN)

2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6-7 polig, per stuk f 0,60

HSP-voet voor DY87 of EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 1,25

Afbuigunit, 110°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,—

Hs.-unit, 110°, Blaupunkt, met voet en kabel, nieuw in doos f 13,50

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25

Miniatuur, 7 pens f 0,25

Rimlock f 0,15

Local f 0,35

Ker. miniatuurvoet 7 pens f 0,30

keramisch 4 pens AM f 0,40

Noval + bus f 0,40

Ker. novalbuisvoet f 0,35

Hammond Echoveren, hoog, laag of stereo-aanpassing, met schema f 45,—

TRAFOS

127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16-24 volt, 1,5 A f 10,—

0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50

127/220 prim. sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 volt, 5 A f 17,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18 volt, 5 amp. f 13,50

Philips C-core uitgangstrafo, prim. 500 Ω ; sec. 5 Ω , 1 watt . f 1,75

Voedingstrafo, prim. 110 V, sec. 250 V 75 mA + 6,3 V, 3 A, 2 stuks is prim. 220 V, voor slechts f 9,50

Voor de zendamateurt: TU-box uit BC375 voor slechts f 9,50

Combinatie MF-trafo, 465 kc + 10,7 Mc, per stel f 3,95

Hartig microswitch, 1 x breek f 2,50

Miniatuur Microswitch 1 x wissel, 250 volt, 6 amp. f 1,25

Afstemcondensator

2 x 490 pf f 1,95

2 x 15 pF, met vertraging . f 1,95

Ferriet schalkern

15 mm, 20 mm \varnothing p. stel f 0,50

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V f 0,20

220 kpF, 160 V f 0,25

Polyester cond. 160 V, 10 kpF

22 kpF, 100 kpF, per stuk f 0,20

ROLCONDENSATOREN

1 μ F 500 volt f 0,50

Polyester condensatoren: Alle waarden van 1000 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,21

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34

bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

| | | | | |
|---|--|---------|---|---------|
| DIODES | B60 C600 | f 3,75 | beschrijving | f 65,— |
| ED600 Transitron 600 V peak | M30 C300 | f 1,— | Afbuigunits Lorenz AS 110/110 (AT 1011) | f 12,50 |
| 1 A | UITGANGEN, DRIVERTRAFO's e.d. | | Hoogsp. Units 110' AT 118/7 | f 9,50 |
| EDS00 Transitron 800 V peak | Uitgang EL84 Siemens groot | | MF TRAFO's | |
| 1 A | model | f 4,75 | Philips plat model 465 kc's per stel | f 2,50 |
| CO 5.75 Siemens' Hsp. Silici- umdiode 1250 V peak/1,25 A | Uitgang EL84 Telefunken | f 3,75 | Transistor miniatuur MF-trafo's gecombineerd 472 kc, 10,7 Mc's met ingebouwde diodes, 2 x 2 x 1 cm per set van 4 stuks, moeten worden nagezien... voor de rommelaar | f 3,— |
| OA91 min. diode | In- en uitgangstrafo v. 2 x OC74, per stel | f 3,50 | Trafo 220 V prim.; 24 V, 2 A/sec | f 5,50 |
| OA79 | In- en uitgangstrafo v. 2 x TF66 met 2 stuks TF66 p. stel | f 6,— | AFSTEMCONDENSATOREN | |
| OA5 gouddraaddiode | In- en uitgangstrafo v. 2 x TF78 per stel | f 5,— | FM 2 x 16 pF | f 2,— |
| BA110 cap. diode | LUIDSPREKERS | | AM 2 x 500 pF | f 2,25 |
| DA21 | AD 2400 Philips 5 Ω | f 6,— | AM 2 x 500 pF met vertraging | f 2,25 |
| ELCO's | P 1219 Isophon 12 x 19 cm (ovaal) | f 11,— | DIVERSEN | |
| 1250 mF Dominit 200/220 V | Brievenbusluidspreker Isophon 7 x 26 cm | f 5,50 | DEAC knooppellen 1,5 V 150 mAh Ø 2½ cm | f 1,75 |
| 2000 mF Dominit 125 V | RELAIS | | Trimpotmeters, div. waarden, per stuk | f 0,30 |
| 3300 mF Dominit 100/110 V | Vacuüm relais Philips 100 Ω, 3 x m. en br. | f 1,50 | per 10 stuks | f 2,50 |
| 1000 mF Siemens 8/10 V | Telefoonrelais Philips 2000 Ω 6 x m. en 3 x br. | f 2,75 | Potentiometers div. waarden vanaf | f 0,75 |
| 3 mF TTC 800 V | Kamrelais Siemens div. waarden en soorten vanaf | f 4,50 | m. schakelaar | f 1,25 |
| per 10 stuks | Kaco-relais miniatuur 8500 Ω | f 5,75 | Soldeer, harskern 60/40 per klos van 1 kg | f 8,50 |
| 2 x 500 mF Philips 25 V | Houders voor Siemens' relais | f 1,75 | Telefoonhoorn m. zend-ontvangschakelaar made in USA, nieuw in doos | f 5,50 |
| 100 mF ROE 450/500 V | ONZE SERIE PRINT-SETS | | Axiaal-ventilator 220 C, 50 Hz, loopt geruisloos, nieuw | f 15,50 |
| CONDENSATOREN | Van onderstaande sets zijn géén schema's verkrijgbaar!! | | Trillers, synchroon 6 pens USA/6 V | f 3,75 |
| 0,75 mF koker 220 V AC | Printplaatje met 1 x AF121 en 1 x AF125 met wat R's en C's, nieuw | f 3,50 | Trillers USA 4 pens 6 V | f 3,75 |
| 1 mF koker 220 V AC | Tuner plaatje FM, transistor met 2 x AF124 zonder draai-condensator | f 5,75 | Trillers KACO nieuw in doos type nr. B800/12, C100/, C100/24, E100/6 nog enkele stuks p. stuk | f 4,75 |
| 4 mF Dominit 650 V AC 3¼ A | Draaicondensator hiervoor 2 x 16 pF | f 2,— | Vloeistofkompassen, prisma, in foudraal | f 12,50 |
| 16 mF Dominit 650 V AC 3¼ A | FM-unit met afstem-C, FM/AM nieuw 2 x AF124 en cap. diode BA110 | f 9,50 | Microfoon merk Sennheiser dyn. type MD 53 S (MD 5VA) met losse trafo | f 17,50 |
| 5 mF Philips 380 V AC | FM transistortuner met AF121 en AF125, nieuwste model met afstem-C, 2 x 16 pF en 2 x 500 pF | f 17,50 | Boutjes M3 2½ cm lang per 100 stuks | f 0,75 |
| 2 x 16 mF Bosch MP. 350 V | MF AM/FM unit met LF gedeelte, geheel getransistoriseerd, compl. m. transistoren, doch zonder HF-deel | f 22,50 | Magneetsaaftjes Cobaltstaal 5 x 30 mm | f 0,75 |
| Doorvoer C. 1000 pF | Modulator-unit voor modelbesturing 2 x OC75N, 1 x OC72N met modulatietrafo enz. | f 8,50 | Ferrietkralen v. gloeidraad | f 0,25 |
| 5 pF keramische-C. | Transistor bandrecorder-versterker. Opnameweergeveerdeelte met relaisschakelaar compl. | f 17,50 | Ferrietstaaf 9 x 1½ cm dubb. | f 1,95 |
| Doorvoer, glas voor Hsp. e.d. | Voorversterker met transistoren 2 x OC71, enige weerstanden en condensatoren | f 2,50 | Ferrietstaaf 1 x 18 cm | f 0,50 |
| per 100 stuks | TV MATERIAAL | | CV1075 (KT66 = 6L6) nieuw | f 4,75 |
| PLUGGEN | UHF tuners: | | 807 (PE 06/40) met voet nieuw | f 5,25 |
| 14-pens min. Amphenol kabel-en chasisdeel | Philips AT 6355/01 met PC88 en PC86 | f 42,50 | Transistor print voeten v. OC171 e.d. | f 0,20 |
| 25-polige plug m. chassideel KACO afm. 12x1½ cm | NSF tuner inbouw m. PC88 en PC86 | f 42,50 | Kabel v. Centraal-antennesysteem | f 8,— |
| 4-polige plug, plat model m. contra | Schwaiger tuner m. PC88 en PC86 met schema | f 42,50 | Ionenvalmagneetje | f 1,— |
| MOTOREN | Convertors: | | Zend/ontvangkristallen, 27.075 - 27.530 Mc's per stel | f 12,50 |
| Motor, miniatuur met vertraging 2 omw./min. 6 V DC | Superla geheel compl. m. voeding 220 V | f 69,50 | RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN | |
| RCO 42 65/160 D, 0,32 A 50 Hz-Papst Auszenläufer m. blok-C 5 mF nieuw | Chr. Schwaiger inbouw transistor convertor met 2 x AF139 geheel compl. met alle onderdelen, fijnregelknop m. schaal-aanwijzing, uitvoerige bouw- | | DONDERDAGS GESLOTEN Geen postorders onder de f 5,— | |
| TRIMMERS | | | SENSATIONELE AANBIEDING | |
| Luchttrimmers 16 pF Philips | | | Oscilloscoop, 20 Hz - 20 kHz, tijdbasis 20 Hz - 20 kHz, 7 buizen. Deze set is nieuw en wordt niet verzonden, slechts | f 250,— |
| Toltrimmers 30 pF Philips | | | | |
| per 100 stuks | | | | |
| Staafttrimmers 3-12 pF | | | | |
| TRANSISTOREN | | | | |
| Transistoren m. korte draad-einden voor de productie bestemd, dus nieuw: | | | | |
| AF115 AF114 AF117 AF116 | | | | |
| AF126 AF137 AC 125 AF125 | | | | |
| OC169 OC615 AC151 per stuk | | f 1,25 | | |
| AF118 per stuk | | f 2,50 | | |
| AF106 Siemens mesa-transistor freq. tot 220 Mc's per stuk | | f 2,50 | | |
| OC76 op klein printje m. gelijkrichter E40C25, NTC weerst. en Elco 4 mF | | f 1,50 | | |
| OC308 (OC72) per stuk | | f 1,25 | | |
| OC318 (OC74) per stuk | | f 1,25 | | |
| Miniatuur transistoren: | | | | |
| OC53 OC54 OC55 OC56 p. stuk | | f 1,— | | |
| GELIJKRICHTCELLEN | | | | |
| E220 C45/80 | | f 2,— | | |
| E220 C300 | | f 3,— | | |
| E250 C400 | | f 4,— | | |
| B250 C75 | | f 3,75 | | |
| E15 C300 | | f 1,— | | |
| E155 C90 | | f 1,— | | |
| B30 C500 | | f 3,50 | | |

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

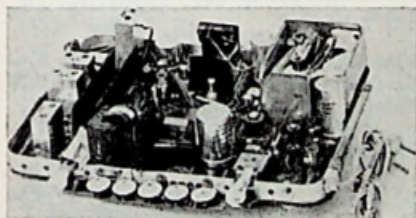
LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Bij afname van tien stuks of meer 10% KORTING.

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-------------|------|-----------|------|------------|------|--------|------|-------|------|
| ALA | 4,75 | EBC91 6AV6 | 2,75 | ECLL800 | 5,25 | EM80 | 2,75 | PC900 | 5,— | UF89 | 3,— |
| AX50 | 7,50 | EBF80 | 3,— | EF8 | 2,50 | EM81 | 3,25 | PCH200 | 5,75 | UL41 | 3,75 |
| AZ1 | 2,50 | EFB83 | 3,25 | EF22 | 4,25 | EM84 | 3,90 | PCL81 | 5,75 | UL84 | 3,20 |
| AZ4 | 4,25 | EBF89 | 3,25 | EF40 | 4,— | EM85 | 3,50 | PCL82 | 4,— | UM4 | 4,25 |
| AZ11 | 2,75 | EBL21 | 4,15 | EF41 | 3,60 | EM87 | 4,— | PCL83 | 5,75 | UM80 | 2,75 |
| AZ41 | 2,10 | EC86 | 4,75 | EF42 | 3,75 | EM840 | 3,75 | PCL84 | 4,65 | UM81 | 2,75 |
| CV6 | 1,— | EC88 | 4,75 | EF80 | 3,— | EQ80 | 5,75 | PCL85 | 4,50 | UY1 | 3,— |
| DAF91 | 3,— | EC 90 | 2,50 | EF83 | 4,25 | EY51 | 3,50 | PCL86 | 4,25 | UY41 | 2,50 |
| DAF92 | 3,— | EC92 | 2,75 | EF85 | 3,— | EY80 | 2,75 | PF83 | 4,75 | UY42 | 2,75 |
| DAF96 | 3,— | ECC40 | 4,50 | EF86 | 3,25 | EY81 | 3,— | PF86 | 3,80 | UY82 | 3,— |
| DCC90 | 3,— | ECC81 12AT7 | 3,60 | EF89 | 3,— | EY83 | 3,50 | PFL200 | 5,50 | UY85 | 2,50 |
| DF91 | 3,— | ECC82 12AU7 | 3,30 | EF91 | 2,20 | EY86 | 3,30 | PL21 | 4,75 | UY89 | 2,75 |
| DF92 | 3,— | ECC83 12AX7 | 3,30 | EF93/6AB6 | 2,70 | EY87 | 3,30 | PL36 | 5,25 | VR150 | 3,50 |
| DF96 | 3,— | ECC84 | 3,75 | EF94/6AU6 | 2,70 | EY88 | 2,75 | PL81 | 4,75 | 25A6 | 1,50 |
| DF97 | 3,— | ECC85 | 3,30 | EF95/6AK5 | 3,75 | EZ2 | 1,50 | PL82 | 3,75 | 3A5 | 4,25 |
| DK40 | 5,50 | ECC86 | 7,20 | EF97 | 3,30 | EZ40 | 2,50 | PL83 | 4,10 | 5U4 | 3,75 |
| DK91 | 3,25 | ECC88 | 5,75 | EF98 | 3,30 | EZ81 | 2,75 | PL84 | 3,30 | 5V4 | 2,50 |
| DK92 | 2,50 | ECC91/6J6 | 3,— | EF183 | 4,75 | EZ80 | 2,20 | PL500 | 6,25 | 5Y3 | 2,25 |
| DK96 | 2,50 | ECC189 | 6,— | EF184 | 4,75 | EZ81 | 2,50 | PLL80 | 6,50 | 5Z3 | 4,— |
| DL41 | 4,75 | ECF80 | 3,90 | EF804 | 5,75 | EZ90/6 x 4 | 2,20 | PM84 | 3,90 | 6C4 | 2,75 |
| DL91 | 2,50 | ECF82 | 4,20 | EH90 | 3,— | E92CC | 1,95 | PY80 | 2,75 | 6K8 | 1,— |
| DL92 | 2,50 | ECF86 | 4,75 | EK2 | 1,75 | GZ32 | 4,75 | PY81 | 3,— | 6SJ7 | 2,50 |
| DL93 | 0,95 | ECF801 | 4,75 | EK90/6BE6 | 3,— | OA2 | 4,50 | PY82 | 3,— | 6SL7 | 4,— |
| DL94 | 2,50 | ECH3 | 4,75 | EL3 | 1,95 | OA3 | 3,50 | PY83 | 3,50 | 6SK7 | 1,50 |
| DL95 | 2,50 | ECH4 | 4,75 | EL12 | 7,50 | OB2 | 4,50 | PY88 | 3,75 | 6SN7 | 4,— |
| DL96 | 3,— | ECH21 | 4,15 | EL34 | 6,75 | OC3 | 3,50 | UABC80 | 3,25 | 6TP | 1,25 |
| DY80 | 3,75 | ECH42 | 3,75 | EL36 | 5,75 | PABC80 | 3,50 | UAF42 | 3,50 | 6X5 | 3,— |
| DY86 | 3,75 | ECH81 | 3,— | EL41 | 3,75 | PC86 | 4,75 | UBC41 | 3,50 | 12BH7 | 3,75 |
| DY87 | 3,75 | ECH83 | 3,25 | EL42 | 3,60 | PC88 | 4,75 | UBC81 | 2,75 | 14Q7 | 2,50 |
| EAA91 | 2,50 | ECH84 | 3,75 | EL81 | 4,80 | PC96 | 3,75 | UBF80 | 3,— | 19J6 | 1,50 |
| EABC80 | 3,25 | ECL11 | 5,75 | EL82 | 4,20 | PC92 | 2,75 | UBF89 | 3,25 | 25Z6 | 4,75 |
| EAF42 | 3,50 | ECL80 | 3,60 | EL83 | 4,20 | PC93 | 2,75 | UBL21 | 4,15 | 25L6 | 3,75 |
| EAF801 | 4,75 | ECL82 | 4,20 | EL84 | 3,— | PCC84 | 3,75 | UC92 | 2,75 | 35A5 | 2,75 |
| EAM86 | 4,50 | ECL84 | 4,65 | EL86 | 3,20 | PCC85 | 3,25 | UCH4 | 4,25 | 35B5 | 3,50 |
| EB34 | 0,95 | ECL85 | 4,50 | EL90/6AQ5 | 3,— | PCC88 | 5,25 | UCC85 | 3,60 | 35L6 | 3,75 |
| EBC41 | 3,50 | ECL86 | 3,90 | EL91 | 3,75 | PCC89 | 5,25 | UCH21 | 4,15 | 35W4 | 2,75 |
| EBC81 | 2,75 | ECL113 | 6,25 | ELL80 | 4,75 | PCC189 | 6,— | UCH42 | 3,75 | 35Z6 | 2,75 |
| | | | | EL95 | 3,25 | PCF80 | 3,90 | UCH81 | 3,— | 50C5 | 3,50 |
| | | | | EM4 | 4,25 | PCF82 | 4,50 | UCL11 | 5,75 | 50L6 | 4,— |
| | | | | EM11 | 2,50 | PCF86 | 4,75 | UCL82 | 4,25 | 150C1 | 3,50 |
| | | | | EM34 | 4,90 | PCF200 | 4,75 | UF41 | 3,60 | W884 | 3,50 |
| | | | | EMM803 | 4,75 | PCF801 | 4,90 | UF43 | 3,50 | 4654 | 1,25 |
| | | | | EM71 | 5,75 | PCF802 | 4,75 | UF80 | 3,— | 7193 | 1,— |
| | | | | EM72 | 5,75 | PCF803 | 4,95 | UF85 | 3,— | | |



Transistor TV-chassis met Hopt VHF-kanaalkiezer, 110°. Dit chassis bevat 32 transistoren, m. schema f 149,50

Ons bekende TV-chassis (mf-gedeelte transistor) met afschermkooi . . . f 75,—

Set buizen voor dit chassis PL 500 - PY 88 - DY 87 - PCL 85 - PCL 86 - PCF 802 - PC 92 - PFL 200 . . . f 35,—
Bedieningspaneel voor dit chassis . . . f 5,—

TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDERD!

GFT22 = OC71 f 0,50
GFT26 = OC72 f 0,50
GFT37 = OC74 f 0,50

OC30, 8 W, Tekade f 1,50
FM-diodes OA 79, per paar . . . f 1,—
Equivalent OA85 f 0,50

AC127-128 (paar) f 4,50
AC127-132 (paar) f 4,50
AC126 f 2,50
AC128 f 3,—

OC169 Valvo f 2,75
AF124 f 3,25
AF125 f 3,75
AF127 f 2,75

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

MW 36/24 Telefunken nieuw . f 37,50
MW43/69 AW43/88
MW53/20 AW53/88
MW53/80 AW59/91
AW47/91 A59-11W

AW53/80 A59-12W
AW43/80 A59-16AW

Beeldbuizen AW59/91 en AW47/91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—

Beeldbuizen voor ons bekende transistor chassis m. schoonheidsfout f 60,—

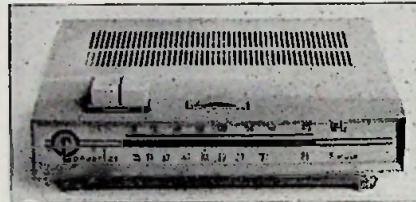
Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

ATTENTIE! MAANDAGS do gehele dag GESLOTEN!

ANTENNES

Band IV/V kan 21-60 UHF-antenne, breedband met raster reflector en 4 dipolen, universeel 60/240 Ω f 24,75
 2 elements Lopik f 12,50
 3 elements Lopik f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:
 11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
 Eenvoudige 12-el. ant., kan. 14-37 f 7,95
 Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37 f 9,75
 15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
 23-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 19,50
 Combinatieant., 1ste en 2de program, Lopik en U.H.F. voor enkele kabel n. beneden, compleet met wisselfilter f 37,50
 12-el. breedband kan. 5-11 f 20,—
 15-el. breedband kan. 5-11 f 30,—
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
 3-el. FM-antenne f 12,50
 Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.
Dipola-antenne's, kan. 5-11,
 4-elements f 6,50
 6-elements f 8,50
 10-elements f 10,00
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig
LENTLIJN 300 Ω , p. m. f 0,15
Origineel Polyester buiskabel verzilverd 300 Ω voor UHF per meter f 0,35
 100 meter f 25,—
 Niet verzilverd buiskabel per 100 m f 15,—
Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m. f 0,60
 per bos (100 m) f 45,—
Coaxkabel norm. p. m. f 0,50
 per bos (100 m) f 35,—
Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter f 0,50
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. f 4,—
Priknasten met loden pan f 14,75
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. f 0,50
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compl. m. scheidingsfilter f 17,50
 dito voor 300 Ω kabel f 17,50
Wisselfilters voor Band I, II, III en IV zowel coax- als 300 Ω -kabel f 20,—
Losse bedieningspanelen van TV f 7,50
T.V. sloopprints f 4,—
Kannaalkeizers
Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans. f 34,75
Philips AT7634, met aut. fijnreg.
NSF met hardfijnregeling.
 Deze kan.kiezers zijn alle voor

PCCSS en PCF80
 met buizen f 9,75
 zonder buizen f 4,75
Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema f 49,50
Schwaiger-tuners 2xPC86 f 35,—
 1xPC86 en 1xPC88 f 42,50
NSF-tuners met kleine defecten, compl. met bzn f 25,—
TELEKLAR TELEFUNKEN
 Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
2-stuks Prints voor TV, tijdbasis en MF-deel f 37,50
Afbugspoelen
 Philips 90° AT1006 f 5,—
 Telefunken 70° en 90° f 7,50
 Lorenz 110° f 7,50
 Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
 Compl. set Ph. MF-trafo's voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75
TV-masker 43 cm f 2,50
 53 cm f 3,50
 59 cm f 4,75
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50



UHF-converter, compl. op lichtnet met bzn. f 69,50
Antennerotoren f 125,—
TV-kasten, 48 cm compl. met achterwand, behorend bij onze bekende chassis f 29,75
Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking f 385,—
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
Hoogsp. units, Lorentz, AT1118 f 9,50
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
Gruidig of **Blaupunkt beelduitgang** 110° f 3,75
HS-voeten voor TV met lange kabel voor DY86 f 3,50
 met korte kabel voor DY86 f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
4 normen omschakel-automatiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis f 3,75
T.V.-automaat met PCF80 f 6,50
Tandwielfijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr. \pm 1:10 f 1,—
UHF fijnreg. haakse tandwiel-overbrenging met balldrive f 1,95

Telefoon-afluisterversterkers
 met trar.sistoren f 24,75
Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
Ionenval f 1,—
TV-prints
 Tonfunk m.f.deel f 7,50
 Metz raster-tijdsbasis f 7,50
CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
 brug 1,5 A, 25 V f 3,75
 2,0 A, 25 V f 4,75
Meetcel 1 mA f 1,50
Vlakcel B250C75 f 3,—
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B30/C600 f 1,75
Siliciumdiode BY 104 f 2,75
Siliciumdiode 30 Volt 18 amp f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A f 4,75
Silicium zenerdioden, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, ¼ W f 3,75
 type, 1006, 1012, 1 W f 4,75

LUIDSPREKERS

Isophon 19x30 ovaal f 19,50
 " 12x19 ovaal f 7,50
Philips AD2400 f 6,50
Lorenz, lsp. 17x26 cm, ovaal f 9,75
Isophon 13 cm rond f 5,75
Isophon ovaal 9x15 cm f 5,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
Philips, 18x13 cm, ovaal, type AD2570 f 7,50
Philips, 150 Ω , rond, in metalen kast, type AD2300, 8 cm f 8,—
Grundig luidsprekers
 11,5, rond f 5,25
 7,5 x 13 cm, ovaal f 4,75
 luidsprekerrasters 15 x 15 cm f 0,50

TRANSISTOR LUIDSPREKER

7 cm \emptyset , 8 Ω f 3,75

RELAIS:

Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot of klein model f 1,—
Siemens keilrelais geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V, 110 V en 220 V f 8,50
Siemens Kamrelais 700 Ω , 4 x om f 4,50
 voetjes hiervoor f 1,40
Thermorelais 1 x maak f 0,75
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V f 3,75
Relais, 20 000 Ω , 1 maakcontact f 2,95
Relais, 2000 Ω , 1 maakcontact f 2,95

ELCO'S

2 x 32 μ F 150 volt f 0,50
 2 x 100 μ F, 350 V f 1,75

METAAL-

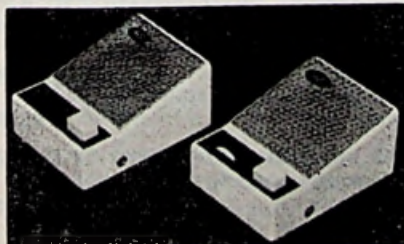
PAPIERCONDENSATOREN

2 μ F 220 V ∞ f 1,00
 blok 4,7, 220 V ∞ f 4,25
 1,4 μ F 380 V ∞ f 0,95
 0,15 μ F 250 V wisselsp. f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μ F f 1,50
Doopwikkelcond. 0,5 μ F, 750 V f 0,40
TELEFUNKEN F.M.-TUNER
 met perm. afst. en ECC85 f 9,50

Transistor F.M.-tuner met afstemcondensator f 14,75
Görler FM tuner m. ECC85 . . . f 8,50
GÖRLER SPOELBLOKJE met schakelaar L.G. - M.G. - K.G. z. schema f 2,75
Gecomb. MF-trafo per stuk . . f 0,75
Blaupunkt autoradio-afstem-eenheid f 9,50
Telefunken MF-trafo 472 kc per stel f 1,—

TRANSFORMATOREN:

Balans- in- en uitgang voor OC74, per stel f 3,75
Treintransformator Triang 12 V, 1 A, regelbaar met beveiliging f 14,75
Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
Zware verhuistrafo, 1,5 kW . . f 29,75
Verhuistrafo, 1 kW f 24,75
Zware gloeistroomtrafo, 220 V prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V, 8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V, 4 A f 15,—
Microfoontrafo 50-20 000 Ω . . f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Driver trafo, groot model . . . f 2,75
7000/5 uitgang f 1,75
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
EL84 uitgang met en zonder tegenkoppeling f 2,25
Japanse transistor ingangstrafo miniatuur f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen f 5,75
Smooerspooel 125 mA f 1,95
Balansuitgangen voor 2xEL95 f 3,95
Sennheiser dyn. microfoon met losse transformator f 17,50
Recorderband, 720 m, 18 cm spoel dubbel LP f 19,50
360 m normaalband, 18 cm spoel f 7,50
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Schneider recorderkop, dubb. sp. hoogohmig, ± 1200 Ω f 3,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75
Woolke wiskop dubbelspoor . . f 3,75
Telefunken recorder koppen dubbel opn./weerg. kop f 3,75
Papst Aussenläufer motor voor bandrecorder, 35 W . . . f 11,50
aantal omw. 2750.
Aanloopcondensator hiervoor . f 1,—
Lorentz PU-armen, compl. met kristalelem. 33 en 78 toeren . f 4,75



Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon f 29,75 met ± 25 m snoer.

STEREODECODER compl. m. indicator, versterker getrans. met schema f 42,50
Lorentz, gram.motoren, 4 snelh. compl. met plateau . . . f 9,75
AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V f 3,75
AEG motor, 110 volt f 3,75
Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk . . . f 1,95
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50
Siemens min. motoren met vertraging f 5,—
Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dashboardmontage, 6 V en 12 V, MG, compleet met speaker f 99,50
Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compl. f 89,50
Auto-antenne, inzinkbaar, met slot f 13,95
Auto-antenne met klem voor bevestiging aan zijruit f 7,50
6-transistor draagbaar, compl. met lederen tas, batt., extra oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 29,50
8-transistorradio, klein model MG f 37,50
8-transistorradio, groot model MG en LG f 54,50
AM-FM 10-transistorradio f 79,50

Yet 7-transistorradio met auto-antenne-aansluiting, groot model LG en MG f 74,—

Slede voor grote transistorradio voor montage in auto f 12,50
Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75
Bandrecordertellers m. nulinst. f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0,75
Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. met micrf., batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50

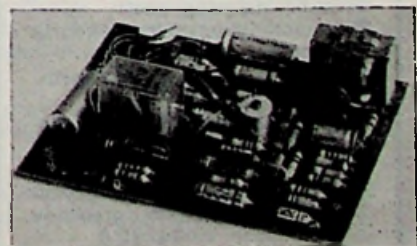
DRUKTOETSEN als in radio's:
4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit f 2,50
Min. schak. 2 standen, 4 mc. f 0,75
Golfchakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
Golfchakelaars 3 dek 6x4 st. f 0,50
Keramisch 2-deks, 4 standen . . f 1,75
2 x 4 toetsen afzond. lossend . . f 3,75
div. radioknoppen, p. 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . . . f 0,75
Microswitch, klein model f 0,75
Tefifoon, wordt niet verzonden, ideaal v. ombouw echo-appar., compl. m. vliegwielen en motor f 24,75
Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + stekker; ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—

Motor, 220 V met vertraging, loopt ± 6 omw./min f 9,75
Afstandbed. Lorentz, voor TV . . f 2,50
Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks . . f 4,—
Dubbele potmeters met en z. schakel. div. waarden p. 10 st. f 7,50
Draadgewonden pot.meters:
10 000, 100 000 Ω f 1,—
3-aderig zwakstroomsnoer, plastic, per bosje van 100 m . . f 5,—

Telefoon toestel W 28 gelijk aan stadstelefoon m. kiesschijf f 4,75
Alleen afgehaald, wordt niet verzonden.

Losse telefoonhoorns f 2,50

Draadgewonden instelpotmeter
2,2 Ω f 0,50
6-polige Hirschmann stekker kl. model compleet 2 delen . . f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
Novalvoet f 0,20
Regelbare potkern f 0,35
50 keramische C's + 50 R's . . . f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5 cm rond f 7,95
Draaispoelmeter 600 μA, 7 cm, rond f 6,95
Duo-C 2x500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75
Luidsprekerdoek 30x90 cm . . . f 1,75
Radioprints met spoelblok en mf-gedeelte f 19,75
Printplaat van goede kwaliteit, 63x87 cm 1½ mm dik f 5,75
44x64 cm 1½ mm dik f 3,25
38x10 cm 2 mm dik f 0,75
Amroh „Step by Step“ bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps versterking.
No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met 3-trappen versterking en luidspreker.
Aansluitkabel voor centrale antennesystemen f 8,00
Telefoonadapter f 9,50
Ferrietstaven f 1,75



Compl. trans. rec. versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50

Sub-min. schakelaar, 2 toetsen, niet zelflossend, enkelom f 1,75
Keramische keuze-schak., 2 deks, 5x2 st. f 1,75
Soldeerpistool 60 W, m. contr.-lampje f 16,50
Condensatoren 50 kpF, 1000 V, p. st. f 0,45
Weerstanden, div. waarden, 100 stuks f 2,50
Condensatoren, div. waarden, 100 stuks f 2,50
MF-trafo's, Philips, min. 10 st. f 1,—
POLYESTER MATERIAALDOZEN, ONBREEKBAAR DEKSEL
12 vakken, 5x3 cm f 2,50
15 vakken, 7x5 cm f 5,75
24 vakken, 5,5x5,5x6 cm ... f 10,50
30 vakken, 5x3 cm f 5,75
6 vakken f 1,75
9 diverse vakken f 2,50
Combindoos, 2 etages, 2 grote laden f 16,40
Combindoos, 3 etages, 3 grote laden f 23,65
Combindoos, 2 etages, 4 kleine laden f 18,30
Combindoos, 3 etages, 6 kleine laden f 26,50

AMERIKAANS RECORDERBAND
SHAMROCK, 270 cm, 13 cm f 7,50
360 m, 15 cm f 10,—
540 m, 18 cm f 12,60

LAFAYETTE, 270 m, 13 cm f 6,90
360 m, 13 cm f 9,90
540 m, 18 cm f 11,10
720 m, 18 cm f 17,60
360 m, 15 cm f 9,90
540 m, 15 cm f 14,90

BASF-band, 8 cm, 135 m dubbel-lang speelband f 6,50
LEGE HASPELS
8 cm f 0,60; 13 cm f 0,75; 15 cm f 0,95; 18 cm f 1,—; 18 cm haspel in opbergcasette, zeer luxe f 1,75

SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig. 8 cm f 5,75; 11 cm f 6,75; 13 cm f 7,75; 15 cm f 9,25; 18 cm f 12,50

CHANNELMASTER TV-ANTENNEROTOREN

- De rotor welke door vinger-tipbediening de vooraf bepaalde stand inneemt.
 - De rotor met de grootste trek- en draagkracht.
 - De rotor die bij verstelling geen beeldstoring geeft.
 - De rotor die 1% nauwkeurig instelbaar is.
 - De rotor met de antennerem. Geen antennerift!!
- Channelmaster rotoren zijn storingsvrij, zodat tijdens het draaien der antenne de TV-ontvangst niet wordt gestoord. Luxe uitvoering in originele Amerikaanse verpakking. De rotor voor de fantastisch lage prijs van f 145,—

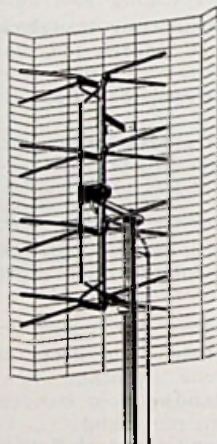
TRANSFORMATOREN

1x250 V, 100 mA; 6,3 V f 10,75
1x250 V, 125 mA; 6,3 V f 12,75
1x250 V, 40 mA; 6,3 V f 4,75
Prim. 220 V; sec. 19 V; 3,5 A f 11,25

LUIDSPREKERS spec. aanb.,

10 W, 25 cm, rond f 12,75
30 W, 30 cm, rond f 79,—
12 W, 18x22 cm, ovaal f 14,75
6 W, 20 cm Ø, dubb. con. ... f 9,75
Drukkamer-luidspreker f 9,75
10 W, 20 cm Ø, ferrit magn. f 11,75
3 W, 10x15 cm, ovaal f 9,75
4 W, 6x25 cm, ovaal f 13,50
5 W, 9x36 cm, ovaal f 14,75
Heco hogetoonspreker f 7,80
Luidspreker, 15 W, 18x34 cm f 22,50
6 W, 20 cm Ø, dubbelconus, 800 Ω f 15,—
transistorspreker, 7 cm Ø
8 Ω, 0,3 W f 3,95
transistorspreker, 10 cm Ø, 8 Ω, 1 W f 5,50
wandluidspreker, 5 Ω in kast ... f 14,50
wandluidspreker, 800 Ω idem f 18,50

**U
N
I
E
K**



UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. MATIG in afmeting, GEWELDIG in versterking, 25 dB, 4 kruisdiptolen met draadraster, reflector, foto-scherp beeld.
Verzending door heel Nederland!! Kosten koper.
ENORM LAGE PRIJS f 28,50
Telefoonhoorns met ingebouwde versterker, 4 penlite batterijen van 1½ V, goed voor verbindingen tot 30 km, prima versterking. Prijs per stel ... f 85,—
JENNEN, draadloze intercom 220 V, per 2 stuks f 75,—
TV antenne-koppelfilters 3 in 1 f 19,75
Scheidingsfilter f 8,50
Wisselfilters 300 Ω in + uit om UHF+VHF over 1 kabel te voeren. Boven en onderfilter. Samen f 15,—
Auto-antennes, Philips, 3-delig zij-aansluiting f 15,—
6-delig, inschuifbaar, met slot + sleutel f 17,50
3-delig inschuifbaar f 9,50

LAFAYETTE, Amerikaanse multitestinstrumenten.

250-J, 2 kΩ/V f 19,90
TK20A, 1 kΩ/V f 15,—
220-S, 4 kΩ/V f 29,—
TE-10, 10 kΩ/V f 36,50
ITI-2, 20 kΩ/V f 39,50
SK-20, 20 kΩ/V f 43,75
TE-12, 20 kΩ/V f 58,—
TE-60, 30 kΩ/V met kortsluitzoemer f 98,—
Weekijzer gelijk- en wisselstroom-meters, Ø 85 mm, 0-10 V_∞, 0-30 V_∞, 0-300 V_∞, 0-500 V_∞; 0-0,5 A_∞, 0-1 A_∞, 0-5 A_∞, 0-10 A_∞, 0-30 A_∞.
Al deze meters per stuk voor f 7,50

MICROFOONSTANDAARD, 3-delig, verchroomd, met zware voet f 23,50

SPECIALE AANBIEDING.
Stereo Mike (Lafayette) f 115,—
Bandmicrofoon, zeldzame kwaliteit f 155,—
Microfoonstandaard, zeer stabiel. Geschikt voor microhengel f 44,—
Microfoongengel, passend op bovengenoemde standaard ... f 32,50

MICROFOONS
Verchroomde kristalmicrofoon met aan/uit schakelaar f 18,50
Kristal (MM-517) f 5,95
Kristal (MM-515) f 7,90
Kristal sigaarmodel (M104) f 14,50
Dyn. (DM-262) f 15,50
Dyn. (Crown) f 29,—
Dyn. op tafelstand (DM-260) f 32,50
Dyn. hoog- en laagohmig (DM-172) f 39,50
Dyn. cardioïde (UD-802) f 79,—
Dyn. f 63,—
Dyn. (UD-801) f 125,—

Speciale aanbieding PRINTPLAAT bevattende 2xOC47, 10xOC71, 18xOA81, 20xOA91, 30 condensatoren, 10 weerstanden, Valvo, compleet, prijs f 12,75

Hammond nagalmunit met schema voor bijpassende versterker f 10,—
Telefoonadapters f 2,95
Transistoruitgang, prim. 150Ω, sec. 8Ω f 2,50
Transistoruitgang, prim. 1,2kΩ, sec. 3,2Ω f 2,50
TV antenne omschakelaars ... f 0,95
Set testsnoeren + pennen ... f 1,50
Amerikaanse telefoon plugs + jacks compl. f 1,50
Channelmaster contactolie in grote spuitbus f 11,50
Siliciumdiodes 1000 V/1,2 A f 4,75
Electrolyten 3x50 mfd, 385 V met schroef f 2,95
Electrolyten 2x100 mfd, 385 V met schroef f 3,25
Wolke opn./weerg. koppen ... f 4,75
Wolke wiskoppen f 4,50

NIEUWE ENGELSE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING

| | | | | | |
|------------------|----------------|-------------------|----------------|---------------|------------------|
| AL 4 f 4,50 | EBL 21 f 4,— | EF 42 f 4,25 | EM 85 f 3,75 | PCL 84 f 4,— | UF 85 f 2,75 |
| AX 50 f 10,80 | EC 86 f 5,25 | EF 80 f 2,50 | EQ 80 f 7,50 | PCL 86 f 3,50 | UF 89 f 2,75 |
| AZ 1 f 2,25 | EC 88 f 5,75 | EF 83/85 f 2,75 | EY 51 f 2,75 | PF 83 f 3,75 | UL 41 f 3,25 |
| AZ 4 f 4,— | EC 92 f 2,50 | EF 86 f 2,75 | EY 80 f 2,50 | PF 86 f 3,75 | UL 84 f 2,75 |
| AZ 11/12 f 2,75 | ECC 40 f 4,75 | EF 89 f 2,75 | EY 81 f 2,75 | PCL 85 f 4,— | UM 4 f 7,60 |
| AZ 41 f 2,— | ECC 81 f 2,75 | EF 91 f 2,75 | EY 86 f 3,— | PL 21 f 4,— | UM 80 f 4,— |
| AZ 50 f 5,75 | ECC 82 f 2,75 | EF 92 f 3,— | EY 87 f 3,— | PL 36 f 4,75 | UY 1 N f 2,50 |
| CF 3 f 0,75 | ECC 83 f 2,75 | EF 93 f 2,50 | EY 88 f 3,50 | PL 81 f 4,— | UY 41 f 2,25 |
| CK 1 f 1,75 | ECC 84 f 3,25 | EF 94 f 2,50 | EY 91 f 3,60 | PL 82 f 3,25 | UY 42 f 2,25 |
| DAF 91/98 f 2,50 | ECC 85 f 2,75 | EF 95 f 3,50 | EZ 4 f 2,75 | PL 83 f 3,50 | UY 85 f 2,25 |
| DC 90 f 4,40 | ECC 86 f 5,25 | EF 97 f 3,25 | EZ 11 f 2,75 | PL 84 f 3,— | 5 U 4 f 3,25 |
| DC 96 f 4,80 | ECC 88 f 5,75 | EF 98 f 3,25 | EZ 12 f 2,75 | PL 500 f 7,— | 5 Y 3 f 2,— |
| DF 91/92 f 2,50 | E 88 CC f 5,75 | EF 183 f 3,75 | EZ 40 f 2,50 | PLL 80 f 6,— | 6 L 6 f 5,50 |
| DF 96/97 f 2,50 | BCC 91 f 2,60 | EF 184 f 3,75 | EZ 80 f 2,— | PY 80 f 2,50 | 6 SA 7 f 5,— |
| DK 91/92 f 3,— | BCC 189 f 5,40 | EH 804 f 5,75 | EZ 81 f 2,25 | PY 81 f 2,50 | 6 SJ 7 f 6,75 |
| DK 96 f 3,— | ECF 80 f 3,50 | EH 90 f 3,— | EZ 90 f 2,— | PY 82 f 2,50 | 6 SK 7 f 5,— |
| DL 92 f 2,75 | ECF 82 f 3,50 | EK 90 f 3,— | OZ 4 f 5,25 | PY 83 f 2,50 | 6 SL 7 f 4,75 |
| DL 94 f 2,75 | ECH 3 f 5,75 | EL 3 f 4,50 | GZ 34 f 5,60 | PY 88 f 3,25 | 6 SN 7 f 4,— |
| DL 96 f 2,75 | ECH 4 f 5,75 | EL 6 f 6,25 | PABC 80 f 2,75 | PM 84 f 3,50 | 6 SQ 7 f 4,75 |
| DM 70/71 f 2,50 | ECH 21 f 4,— | EL 12 f 7,75 | PC 86 f 4,75 | UABC 80 f 3,— | 6 V 6 f 2,75 |
| DY 80 f 3,25 | ECH 42 f 3,25 | EL 34 f 6,— | PC 88 f 5,75 | UAF 42 f 3,— | 12 BE 6 f 3,75 |
| DY 86 f 3,25 | ECH 81 f 2,50 | EL 41 f 3,25 | PC 92 f 2,25 | UBC 41 f 2,50 | 12 SA 7 f 5,— |
| DY 87 f 3,25 | ECH 83 f 2,90 | EL 42 f 3,75 | PC 93 f 2,50 | UBC 81 f 2,50 | 12 SJ 7 f 5,50 |
| EAA 91 f 2,25 | ECH 84 f 4,— | EL 81/82/83 f 4,— | PC 97 f 3,75 | UBF 80 f 2,75 | 12 SK 7 f 4,75 |
| EABX 80 f 2,75 | ECL 11 f 4,— | EL 84 f 2,50 | PC 900 f 3,— | UBF 89 f 2,75 | 12 SL 7 f 7,50 |
| EAF 42 f 3,10 | ECL 80 f 3,25 | EL 86 f 3,25 | PCC 84 f 3,— | UBL 1 f 4,80 | 12 SN 7 f 5,50 |
| EBC 3 f 2,— | ECL 82 f 3,75 | EL 90 f 2,75 | PCC 85 f 3,— | UBL 21 f 4,— | 12 SQ 7 f 4,75 |
| EBC 41 f 3,— | ECL 84 f 4,25 | EL 91 f 3,50 | PCC 88 f 4,75 | UC 92 f 2,75 | 25 L 6 f 5,— |
| EBC 81 f 2,50 | ECL 86 f 3,75 | EL 95 f 2,75 | PCC 189 f 5,40 | UCC 85 f 3,25 | 35 Z 5 f 3,50 |
| EBC 90 f 2,50 | ECL 113 f 5,50 | ELL 80 f 6,— | PCF 80 f 3,25 | UCH 4 f 4,25 | 50 B 5 f 4,25 |
| EBF 2 f 8,40 | EF 6 f 5,75 | EM 4 f 5,75 | PCF 82 f 4,— | UCH 21 f 4,— | 80 f 3,— |
| EBF 80 f 2,50 | EF 9 f 5,75 | EM 34 f 5,50 | PCF 86 f 4,75 | UCH 42 f 3,25 | 329/W 15 f 6,— |
| EBF 89 f 2,50 | EF 22 f 4,25 | EM 80 f 2,50 | PCF 802 f 4,75 | UCH 81 f 2,50 | 451/R 200 f 4,75 |
| EBL 1 f 7,25 | EF 40 f 3,50 | EM 81 f 3,— | PCL 81 f 4,50 | UCL 82 f 4,— | 452/W 20 f 6,— |
| | EF 41 f 3,25 | EM 84 f 3,— | PCL 82 f 3,25 | UF 80 f 2,75 | 807 f 7,— |
| | | | | | 4673 f 3,75 |

bij afname van 25 stuks 10% korting

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden

BEELDBUZZEN

| | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| AW 53-88 f 131,50 | GELIJKRICHTCELLEN | B 30 C 10 A f 32,50 |
| AW 59-90 f 131,50 | B 30 C 30 f 3,75 | E 250 C 50 f 3,25 |
| MW 6-2 f 45,— | B 30 C 600 f 3,75 | E 220 C 300 f 5,75 |
| MW 22-16 f 60,— | B 30 C 1 A f 4,75 | E 220 C 350 f 6,— |
| MW 31-74 f 68,— | B 30 C 2 A f 6,75 | E 220 C 400 f 6,50 |
| MW 36-44 f 76,— | B 30 C 3 A f 10,75 | E 250 C 350 f 7,— |
| MW 43-69 f 90,— | B 30 C 3 A f 12,75 | E 250 C 80 vlak f 3,75 |
| MW 53-80 f 131,50 | B 30 C 4 A f 17,50 | E 250 C 100 vlak f 4,50 |
| MW 53-20 f 131,50 | B 30 C 5 A f 17,50 | B 250 C 125 f 4,75 |
| MW 61-80 f 288,75 | B 30 C 6 A f 22,50 | B 250 C 150 f 5,25 |

"TELESERVICE"

Marnixstraat 74 - Amsterdam (Centrum)
Tijdelijk tel. 0 20-19.36.01-18.30.23

Zojuist ontvangen een partij dumpgoederen w.o. twee comm. ontvangers CR 300/2 Marconi f 125; Koolmicrofoons f 1,—; Batterijversterkers 1½-90 V m. buizen f 2,25; Trafo pr. 0-110 125-220, sec. 2x 300-4 en 12,6 volt f 4,75; Diverse Zendtrafo-onderdelen.

Weerstand en condensatoren iedere waarde voorradig. Sonim TV- en Radio-antennes. Schrootsteengarn. 3½ m f 9,50, 5 m f 10,50. Schakelaars voor TV f 1,—; Correctiemagneten f 1,—; Verzilverde schuimkabel f 0,35, per 100 m f 30,—; Lint f 0,15, tuidraad f 0,15. Muurbeugels f 4,50; Verlengbeugels, f 4,50; Tuinkruizen f 7,—; wissel-filter, onder en boven 300 Ω f 15,—; Afspanners f 0,50 per stuk. Gelijkrichtcellen; TV-vlakcellen E250C300 f 3,50; Blokcel. E250C400 f 4,—; TV sil. cel EY1250C1000 f 4,40;

Wij verkopen nieuw verpakte Radio- en TV-buizen, Dioden- en Transistoren met volle garantie. Verzending per expresse.

Geen postorders beneden f 5,—.

Verzending onder rembours of vooruitbetaling op postgiro 45.29.18.

FA. MARTINEX

Amstel 272 - AMSTERDAM-C. (bij Magere Brug)
Tel. 0 20-62814 (b.g.g. 710832)

Ze zijn er weer, 53 cm TV's, beeldbuis goed, geheel compleet in kast, met buizen, luidspreker enz., moeten nagekeken worden, f 90,—; Dito 43 cm, f 40,—; Nord-Mende, TV 43 cm, met radio en F.M., in staande kast, tevens berging pick-up, f 210,—; enkele gebruikte Radio's, f 45,—; nog enkele Wasmachines met wringer, f 25,—; enkele Naaimachines, ringspoel, staand model f 15,— en f 25,—; Koelkast met Hornitex bovenblad, merk Alaska, f 75,—; Combi Wasmachine met centrifuge, f 60,—; Nord-Mende, 59 cm TV, 1ste en 2de program, volautomatisch, met schoonheidsfout, f 425,—; Philips Balansradio, 10 Wtt, in salonmeubel, f 50,—; Dito met pick-up en radio, f 25,—; Grundig en Aristona radio met F.M., staand meubel met wisselaar, f 125,— en f 145,—; Philips Bi-Ampli Radio, f 110,—; 43 en 53 cm TV's in staande kast, f 80,— en f 100,—; Telefunken batterij Pick-up, in koffertje, voor vakantie, klein defect, f 30,—; TV-maskers, f 1,50; Telefoonmetschakelaar f 4,—; ¼ pk zelfaantlopende Motor, ± 1200-1400 toeren, f 20,—.

Liet op: Wij vragen goed gebruikte Meetinstrumenten, o.a. Oscillografen, Buisvolt en Universeelmeters, Meetzenders enz.

Brieven met aantal, merk, jaar en prijs aan ons adres. Bovenstaande artikelen worden niet verzonden.

WIJ ZIJN GEOPEND VAN 12.00-14.00 UUR. ZATERDAGS VAN 12.00-18.00 UUR. 'S MAANDAGS GESLOTEN. WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 16 — 28 AUGUSTUS.

"**+** ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

SONIM ANTENNES, betere kwaliteit, betere ontvangst en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR GARANTIE en de antennes worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 23-el. Lopik kan. 4 ... f 12,95
SONIM 3-el. Lopik kan. 4 ... f 14,95
SONIM 3-el. Lopik kan. 4 geëloxeerd zware aansluitdoos f 17,50
SONIM 3-el. Lopik kan. 4 geëloxeerd extra versterkt zware aansluitdoos, stormbestendig f 22,50
SONIM U.H.F. 13-el. BREEDBAND kan. 21-60 f 15,50
SONIM U.H.F. 15-el. BREEDBAND kan. 21-60 f 17,50
SONIM U.H.F. 21-el. SUPERBREEDBAND 21-60 f 29,50
SONIM 3-el. kan. 2 voor België en Oldenburg f 32,50
SONIM 4-el. kan. 2 voor België en Oldenburg f 37,50
SONIM FM-dipool 87-100 Mc met mastklem f 6,50
SONIM 2-el. FM 87-100 Mc ... f 15,50
SONIM 3-el. FM 87-100 Mc ... f 19,50
SONIM 4-el. FM 87-100 Mc voor optima stereo ontvangst f 24,50
SONIM 10-el. Brussel/Langenberg kan. 8, 9, 10 met speciale x reflector f 24,50

SONIM COMBINATIES

2-el. kan. 4, 12-el. UHF met filter compleet f 35,00
3-el. kan. 4, 10-el. UHF met org. Bosch filters f 52,50
3-el. kan. 4, 15-el. UHF met org. Bosch filters f 59,50

SPECIALE AANBIEDING UHF-antennes goedkoop maar toch goed

12-el. met mastklem f 6,50

15-el. met mastklem f 8,50
17-el. met mastklem
breedband f 12,50

ORIGINEEL FUBA-hekantenne

breedband 21-60, versterking 15 dB voor achterwaards verh. 25 dB f 22,50
4-el. antenne Smilde/Markelo/Goes/Roermond f 9,50
Wisselfilters ELEKTRONIK org. Robert Bosch band 1/3- 4/5 240 ohm per stel. boven + onder f 17,50

U.H.F. CONVERTERS

TELEFUNKEN transistor kan ook achter het toestel gemonteerd worden, zeer grote gevoeligheid, geschikt voor ieder apparaat met GRATIS UHF-antenne f 95,00
ORMATU professionele uitvoering kan 14-80, luxe uitvoering lees de beschrijving van Nol Gobits in de AVRO-bode in juni, tijdelijk ook met GRATIS UHF-antenne f 98,00

ANTENNEMATERIALEN

Buiskabel, zware kwaliteit per meter f 0,30
Schuimkabel met verzilverde aders 1e kwaliteit p. m f 0,45
Schuimkabel, extra zwaar voor de zeekant per meter f 0,60
Lintkabel, weebestendig, per m f 0,15
Tuidraad, staal met plastic, per meter f 0,20
Afspanners, enkel voor mast of hout, per stuk f 0,50
Afspanners, 2-voudig voor mast, muur of hout, per stuk f 1,—
Afspanners, 3-voudig voor mast, muur of hout, per stuk f 1,50
Muurbeugels, 15 cm hoog, per stel f 5,00
Schoorsteengarnituur, compleet 3½ meter staalkabel f 9,50
Schoorsteengarnituur, compleet 5 meter staalkabel f 10,50
Prikmast met lode pan, zware uitvoering f 9,50
Verlengmast met beugels, 1,25 m

lang f 6,50
Teleskoopmasten met tuigkransen, 6 meter lang f 39,50
Teleskoopmasten met tuigkransen, 9 meter lang f 49,50
UHF-snelinbouwtuner met complete beschrijving en schema met fijnregelknopschakelaar en alle benodigde onderdelen, bereik 460-860 Mc. Het beste wat er op de markt is, merk ORMATU met PC86-PCC22 ... f 75,00
Zelfde als boven maar dan met transistoren 2 x AF13 f 75,00
met ½ JAAR GARANTIE.

Leveringsvoorwaarden:

Postorders beneden f 5,00 kunnen niet uitgevoerd worden. ALLE zendingen vooruitbetaling per post 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen een week retour gezonden worden. Vracht- en portokosten zijn voor rekening van de koper. Handelaren 10% korting.

Gelijkrichtcellen

24 volt brug 1½ amp. f 3,75
24 volt brug 2 amp. f 4,75
24 volt brug 5 amp. f 9,50
TV-vlakcel E250C300 f 3,25
TV-A.E.G. rode stapelcel E250C400 f 3,35
Plaatjes met OC76 diode en enerdiode f 1,50
Gouddraaddiode, Valvo OA5 ... f 1,25
Tekade diode OA 21 f 0,30
Kamrelais, 185 ohm, 2 x wissel f 2,95
Kamrelais, 700 ohm, 4 x wissel f 4,75
Transistor In- en uitgangstransformatoren-balans p. stel voor AD139 enz. f 6,50
TV-masker voor 59 cm ook geschikt als etalage blikvanger f 1,50

RADIO- en TV-BUIZEN

Zie voor volledige lijst de vorige R.E.

ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

AANGEBODEN

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

1000 WEERSTANDEN
kleurcode, plm. 45 versch.
waarden f 16,50. I. Levering,
Slotboomstraat 26a, Rotter-
dam-21.

Te koop Sanwa MEET-
ZENDER 150 kc t.m. 300
mc in 6 stappen, Heathkit
buisvoltmeter, Philips oscil-
lograaf GM 5655. Alles één
koop f 300 of te ruil voor
een stereo bandrecorder.
Schrijnwerkersstr. 11, Ven-
lo.

Aangeboden NEONVOX
OSCILLATOREN op ge-
drukte bedrading, met hal-
ve toetscontacten, plus 35
watt versterker en luidspr.
f 100 (wegens emigratie).
Neptunusstr. 10, Schevenin-
gen. Tel. 0 70-546822.

Te koop PHIL MEETZ.
GM 2882 f 95; Rim breed-
band oscilloscoop ROG7 met
schema en techn. doc. f 315.
A. J. P. Engel, D. v. Pol-
dersveldtweg 321, Nijmegen.

Te koop BASREFLEX-
KAST, type Karlson. A. A.
v. Rijn, Z. H. Kade 259,
Rotterdam-8.

Aangeb. DECADE COUN-
TER, 100 kc m. 10 x EIT, x-
tal, doc. tel. def. f 200. Br.
onder nr. A1815, bur. dez.

Ingeb. Jrg. ELECTRON
'52 t.m. '58, Id. R.E. '53
t.m. '60; Id. R.B. '50 t.m. '61
t.e.a.b. Schaperln 33, Rijs-
wijk (Z.-H.). 980655.

A.R.T.S. ANTENNESPE-
CIALIST voor Kleef-Lopik
enz. Tel. 0 30-29791, Utrecht.

MEETZENDER LSG 10
(f 75, z.g.a.n. spoelenstel 902-
932 f 2,50; 602-642 f 1; MF91
f 1. Ph. COMM ontv. 2010
f 100; radio buizen f 1 per
stuk; BC624 met buizen om-
bouw schema f 15. L. Le-
gerstee, Turk 12, Zwijn-
drecht.

Te koop aangeb. wegens
verhuizing RCA, type AR88,
5 banden comm. ontvanger
van 540 kc - 52 mc m.g. en
visserijband werkt op 220 V
in 6 V accu met documen-
625AM. beide compleet, 2 m
tatie f 500, 2 m zender BC
ontvanger BC 624C, met bui-
zen en documentatie f 30
per stuk. Radio Elektronica
scoop in montaflexkast met
aparte gestab. voeding f 75.
Tel. 0 2200-18673.

Gevr. schriftelijke cursus
RADIOMONTEUR, A. Otten,
Burgm. Tonckensstraat,
Zuidwolde (Dr.).

GEVRAAGD

Gevr. inbouw- of compl.
BANDRECORDER. Aanb.
Abr. Kuiperstraat 12, Zait-
bommel.

Gevraagd AGENTSCHAP
voor verkoop van radio's,
televisie en elektroappara-
ten aan particulieren. Ik
ben reeds als zodanig werk-
zaam, wil om zakelijke rede-
nen veranderen. Ik ben ge-
wend zelf de service en de
aanleg te verzorgen. Omzet
± f 30.000 per jaar. Woon-
achtig in midden Brabant.
Brieven onder nr. G1816,
bureau dezer.

SPECIAL Transfor- matoren

voor
de

ELECTRONICA

G U D O

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT

Telefoon 0 1730-24634



RADIO INSTITUUT
STEEHOUWER
Gevestigd 1918

Graaf Florisstraat 74 - Rotterdam -
Tel. 0 10-23.45.20.

INSCHRIJVING GEOPEND

Op 7 september a.s. vangen nieuwe dag- en/of
avondcursussen aan voor:

| | |
|---------------------------------|----------------|
| RADIO-OFFICIER | Rijksexamen |
| RADIO-TECHNICUS | NERG |
| RADIOMONTEUR | NERG en VEV |
| RADIODETAILHANDELAAR | VEV |
| TELEVISIEDETAILHANDELAAR | VEV |
| en ALLE OVERIGE RADIODIPLOMA'S. | |

Uitsluitend mondeling onderwijs.

Geïllustreerd prospectus op aanvraag verkrijgbaar

ELEKTRONICA

AVOND- OPLEIDINGEN

Dit najaar starten te Arnhem opnieuw:

1. CURSUS RADIOTECHNICUS NERG

Duur 3 jaar. Vooropleiding: Mulo-B, UTS-E,
Radiomonteur NERG. Aanvang 9 september.

2. CURSUS RADIOMONTEUR NERG

Duur 2 jaar. Vooropleiding LTS-E.
Aanvang 7 oktober.

3. CURSUS ELEKTRONICA

Duur 20 lesavonden. Met afsluitend examen.

4. CURSUS TV-REPARATIE

Duur 20 lesavonden. Met afsluitend examen.

Prospektus wordt op aanvraag toegezonden.

Cursusleider A. J. Dirksen, Valkenlaan 3, Dieren.
Tel. 0 8330-4977.



De N.V. SIERA RADIO, internationale export onderneming van o.m. Radio- en Televisieapparaten, zoekt voor de Service ondersteuning van haar buitenlandse agenten een allround

SERVICE PROMOTOR

Voor deze verantwoordelijke en veelzijdige functie wordt gedacht aan een ervaren Radio/TV-technicus welke naast ruime praktische ervaring o.a. moet beschikken over organisatietalent, instructievaardigheid en kennis der moderne talen. Na een aanvullende opleiding zal zijn taak bestaan uit het organiseren van buitenlandse service in vele delen der wereld, alsmede het geven van lokale trainingscursussen. Buitenlands verblijf maximaal 6-7 maanden per jaar (niet aaneengesloten).

Uitvoerige sollicitaties, welke met discretie zullen worden behandeld, te richten aan „Afd. Personeelszaken”. Desgewenst kan na telefonische afspraak aan de sollicitatie een oriënterend onderhoud vooraf gaan.

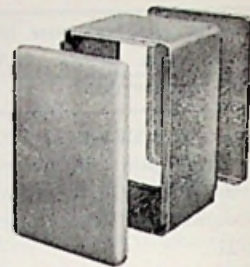
SIERA RADIO N.V.

BEZUIDENHOUTSEWEG 161 - DEN HAAG

TEL. (070)-814161

INSTRUMENT-KASTEN

In standaardmaten
Zeer concurrerend;
vraagt folder.



MUTRON
Internationaal n.v.

Kapelstraat 16,
BUSSUM.
Tel. 02959-1 81 14.

Hacousto Holland



Litze-montage-
snoer voor ap-
paraten- en
modelbouw.
Vraagt prijs-
courant 65/A1

DEN HAAG

Telefoon 070 - 630054
Postbus 447

MORELISSE PERFECT

**MORELISSE N.V. ELECTROTECHNISCHE
FABRIEK**

Alleenvertegenwoordiging voor o.a.
Westinghouse International USA.

Voor het uitwerken van applicatie-problemen en ontwikkeling van industriële elektronische apparatuur zoeken wij contact met een

**INVENTIEVE H.T.S.-er (E),
of iemand met gelijkwaardige
opleiding**

die zelfstandig electronicaproblemen tot een commercieel verantwoordende oplossing kan brengen.

Wij bieden de juiste man een goed gehonoreerde positie in een reeds jaren bestaand, dynamisch bedrijf; vanzelfsprekend met 5-daagse werkweek en gerede mogelijkheid van huisvesting te Edam.

Sollicitaties zien wij gaarne schriftelijk tegemoet aan: Postbus 10, Edam, of mondeling na tel.-afpraak (nr. 0 2993-1744, Hr. Tankink).



GEMEENTE ROTTERDAM

U.T.S. voor fijn-mechanische vakken

CHRISTIAAN HUYGENSSCHOOL

Hoofdstee 10 - telefoon 13 84 81 - Rotterdam-1

Inschrijving voor de

avondcursus elektronica

(vervolgcursus voor U.T.S.-ers)

kan plaats vinden tot eind augustus 1965.
De cursus (toelatingseis bezit U.T.S.-diploma of een daarmee gelijkwaardige vooropleiding) vangt begin september aan.

Folders met inschrijfformulieren worden op aanvraag toegezonden.

VENNER N.V. - INGENIEURSBUREAU
W. GYR N.V., HELMSTRAAT 3, Scheveningen
 vragen in verband met de gestadige groei van hun service- en verkoopactiviteiten voor onmiddellijke indiensttreding

TECHNISCH MEDEWERKER

in de service- en testafdeling.

Vereist minimum-opleiding (UTS met 1 of meer cursussen elektronica; tenminste enige praktijkervaring. Leeftijd circa 21-23 jaar.

Ons leveringsprogramma omvat: schakelklokken en aanverwante producten, alsmede elektronische tellers, oscilloscopen en vele andere elektronische meetinstrumenten.

Sollicitaties met uitvoerige gegevens, opgave van verlangd salaris etc. te zenden aan de Directie (tel. 55.94.00 voor het maken van afspraken).

Voor onze **TECHNISCHE BUITEN- EN BINNEN-DIENST** zoeken wij een enthousiaste

RADIO- OF ZENDAMATEUR

die na een inwerkperiode in staat moet zijn service te geven op electromedische apparaten voor hartonderzoek.

Diploma radiomonteur gewenst. Leeftijd omstreeks 20 jaar.

Sollicitaties te richten aan:

Déplex N.V., De Bilt

Steenweg 85 - Tel. 0 30-61645-62268.



**TECHNISCHE HOGESCHOOL
 TWENTE**

Bij de leerstoelen:

**ELEKTRONIKA
 MATERIAALKUNDE**

**INFORMATIETHEORIE
 MEET- EN**

REGELTECHNIEK

DIGITALE TECHNIEK

TECHNISCHE

NATUURKUNDE

ELEKTROMECHANICA

COMMUNICATIETECHNIEK

van de afdeling der elektrotechniek kunnen worden geplaatst:

FYSISCHE en ELEKTROTECHNISCHE H.T.S.-ers

die opgenomen zullen worden in een team dat onder leiding van de hoogleraar een onderzoeksprogram opzet en de onderwijstaak van de leerstoel uitvoert.

Inpassing in het rangenstelsel voor technische ambtenaren.

Belangstellenden kunnen zich onder opgave van gegevens betreffende opleiding, ervaring en belangstelling met een sollicitatie onder nummer EL 6533 wenden tot de afdeling personeelszaken, postbus 217, Enschede.



Bij het **RIJKSINKOOPBUREAU**, Laan van Meerdervoort 55A te 's-Gravenhage kan worden geplaatst een

MEDEWERKER BIJ DE INKOOP

van elektrische laboratorium-benodigdheden, elektromedische en Röntgen-apparatuur.

Vereist: diploma UTS-elektrotechniek of gelijkwaardige opleiding.

Salaris: afhankelijk van opleiding, ervaring en bekwaamheid. Max. f 820,- per maand, exclusief 4% vakantiewaardering en eventuele huurcompensatie.

A.O.W.-premie voor Rijksrekening.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vacature-nummer 4-8353/7672 (in linkerbovenhoek brief en enveloppe) zenden aan Bureau Personeelsvoorziening, van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.



**FACULTEIT DER WISKUNDE EN
 NATUURWETENSCHAPPEN**
KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN

De afdeling Medische Fysica vraagt een

GEDIPLOMEERD RADIOMONTEUR

De voorkeur gaat uit naar kandidaten, die niet ouder zijn dan 25 jaar en vrij zijn van militaire verplichtingen.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd Personeelszaken, Sint Annastraat 313, Nijmegen. Telefonische inlichtingen: 0 8800-58585, toestel 1238.

AHREND - VAN GOGH N.V. te Amsterdam, medisch-fysische apparatuur, vraagt voor de be-
 draging:

LEERLING RADIO-MONTEURS

en voor het afregelen van de apparatuur:

RADIO-MONTEURS RADIO-TECHNICI

Eigenhandig geschreven brieven te richten aan Ahrend-van Gogh N.V., Slimmeweg 11, Amsterdam.

In het **VAN DER WAALS**LABORATORIUM DER UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM is een vakature voor een

ELEKTRONIKUS

die onder leiding van een technisch hoofdamtenaar belast zal worden met het bouwen en het onderhoud van elektronische apparatuur ten dienste van het wetenschappelijk onderzoek.

Hoewel de vakature in de eerste plaats bedoeld is voor bezitters van de diploma's radiotechnicus N.E.R.G. of hoger radiotechnicus PBNA, worden ook sollicitaties van radiomonteurs N.E.R.G. met enige jaren ervaring (mits studerend voor radiotechnicus) in behandeling genomen.

De salariëring zal afhankelijk zijn van ervaring, diploma's en leeftijd.

Telefonische inlichtingen: 0 20-946022, toestel 73 (Hr. Prins).

Sollicitaties te richten aan de Hoogteeraar-directeur van het Van der Waalslaboratorium, Nieuwe Achtergracht 129, Amsterdam.

N.V. DIODE, Laboratorium voor Elektronentech-
niek zoekt voor haar laboratorium een

HOGER ELECTRONICUS

zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het ontwerpen van elektronische schakelingen, het meten aan proefopstellingen en het controleren van in eigen bedrijf gebouwde apparaten.

Om deze interessante taak naar behoren te kunnen verrichten is het laboratorium uitgerust met de modernste meetapparatuur en heeft het de beschikking over de allernieuwste typen halfgeleiders

en voor de verkoop van haar produkten een:

VERTEGENWOORDIGER

die als „spoorzoeker" goed ingevoerd dient te technische industrieën en laboratoria. Kennis van zijn bij de Nederlandse elektronische en electro-halfgeleiders en schakel- en regeltechnieken strekt tot aanbeveling.

Gegadigden wordt verzocht contact op te nemen met:

N.V. DIODE, Emmastraat 36A, HILVERSUM.
Tel. 0 2950-14121.



NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING
NEDERLANDSCHE RADIO UNIE

Bij het LABORATORIUM te Hilversum zijn, in verband met de uitbreiding op het gebied van de kleuren-videotechniek, enkele vakatures voor de functie van

ELEKTRONICUS (HTS- of NERG-Technicus)

Geboden wordt zeer afwisselend werk met grote zelfstandigheid, zoals het ontwerpen, bouwen en beproeven van nieuwe omroepapparatuur.

- Uitstekende salarisvoorwaarden volgens CAO
- Gunstige sociale voorzieningen.
- 5-daagse werkweek van 39 uur.
- Minimum 3 weken vakantie met 4% uitkering.
- Mogelijkheid voor vergoeding van reis-, pension- en verhuiskosten.
- Interne studie-mogelijkheden en tegemoetkomingsregeling studiekosten.

Sollicitaties worden ingewacht door de Dienst voor Personeel en Sociale Zaken NRU/NTS, afd. personeelvoorziening, Postbus 150, Hilversum.

STICHTING FILM EN WETENSCHAP

vraagt wegens uitbreiding van haar activiteiten op het terrein van de ontwikkeling en toepassing van televisie voor het wetenschappelijk onderwijs

ELEKTRONICI

Opleiding Radiotechnicus of daarvoor studerend

Aan jonge energieke technici die zich wensen te ontplooiën in het uitgebreide gebied van de closed circuit-televisie, waaronder opname- en weergave techniek in zwart/wit en kleur, geluid- en registratietechnieken, biedt de functie een werkkruis met afwisselend karakter.

Sollicitaties met opgave van opleiding, leeftijd en gewenst salaris te richten aan:

De directie van de Stichting Film en Wetenschap,
Catharijnesingel 59, ingang Sterrenbos, Utrecht.

ADAMIN-A
 B
 C
LITESOLD
 SOLDEERBOUTEN VOOR
 ALLE PRECISIEWERK



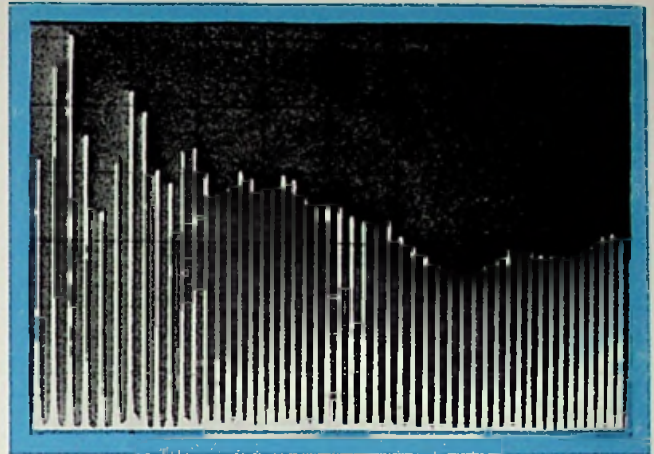
B18C met verwisselbare koperstift 6-48V, 18W. productielijnbouw.
 C10L idem, 220V, 10W. voor radio- en TV reparatie.

TransTec Rotterdam

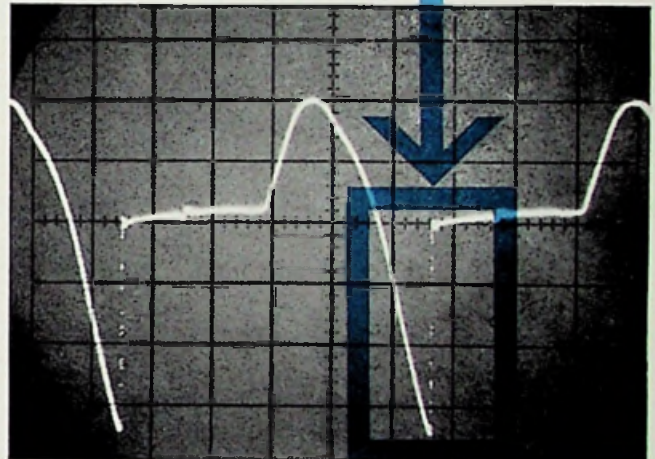
Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45*
 Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70



HARMONISCHE GENERATIE



**MET
 »STEP RECOVERY«
 DIODES**



**MILLIWATTS
 VERMOGEN IN
 X-BAND**

"STEP RECOVERY" diodes van hp-Associates* bieden zeer efficiënte enkeltraps harmonische generatie van frequenties in de X-band en geven een beduidende vereenvoudiging ten opzichte van de meertraps variactor diode methode.

Door nauwkeurige fabricage methoden kan de step recovery gehouden worden tussen 100 pico seconden en enkele nano seconden.

HPA diodes kunnen in eenvoudige circuits gebruikt worden als pulsverscherpers, stijg- en valtijden van minder dan 250 pico seconden met een amplitude tot 10 Volt in 50 ohm zijn mogelijk. Vraag specificaties, applicatie gegevens en ontwerp informatie van deze en vele andere onderdelen.

* hp-Associates (HPA) is een dochteronderneming van Hewlett-Packard Co. te Palo Alto, Californië.

HEWLETT  **PACKARD**
 SA BENELUX NV

23, Burg. Roëilstraat, Amsterdam W, Tel. 13 28 98
 Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20

Redenen om



magnetofoon

te kopen

Geen slijtage van de geluidskop
Geen vervuiling door bandslijpsel
Voorgerekt polyester als basis

Agfa's magnetofoon assortiment

is klein maar allesomvattend

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetofoon is zo groot, dat het gemakkelijk aan ieders eisen kan voldoen.

Met slechts 3 bandtypen wordt de gehele behoefte aan banden voor amateurs gedekt:

PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

PE 41 dubbelspeelband * PE 65 triple-recordband

Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.

WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET

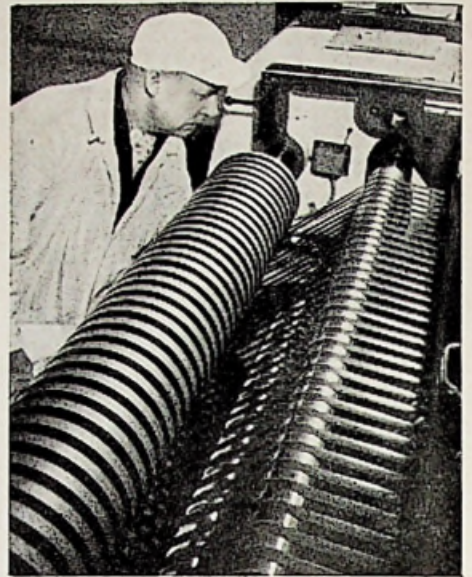
**POLYADDITIONSLACK OP
VOORGEREKT POLYESTER**



agfa-band

de geluidsband met
studiozuiver geluid.

GEVAERT-AGFA



TESTBEELD NR. 3

De randen van geluidsbanden dienen haarscherp te zijn en glad afgesneden. Anders zullen deze na verloop van tijd afbrokkelen en als vuil op de opname/weergavekop achterblijven. Dat vuil én de aangehechte oxyde-deeltjes bederven dan in hoge mate de geluidswaergave. Met Agfa Magnetofoon heeft men van dergelijke ergernissen niet de minste last. Jarenlange professionele ervaringen (studiobanden en geluidsfilms) hebben geleid tot de allerbeste geluidresultaten. Niet in de laatste plaats ook een gevoig van het volkomen vlakke en zeer slijpvaste oppervlak. Dit is zeer belangrijk. Want: des te vlakker deze oppervlaktelaag is, des te beter is ook het contact tussen band en kop. Een ongelijke dikte heeft n.l. een ongunstige invloed op het geluid. Van al deze kwalen heeft men bij Agfabanden geen last.

Want Agfa neemt voor al zijn bandsoorten een speciaal ontwikkelde polyadditionslack op een basis van dubbel voorgerekt polyester. Of het nu langspeel- (ook als signeerband), dubbelspeel- of triple-recordband is, met Agfaband behoudt men generaties lang de grootste zuiverheid.